

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003490

International filing date: 02 March 2005 (02.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-362991
Filing date: 15 December 2004 (15.12.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 June 2005 (02.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 1 2 月 1 5 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 3 6 2 9 9 1

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 3 6 2 9 9 1
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 三 菱 製 紙 株 式 会 社
新 光 電 気 工 業 株 式 会 社

2 0 0 5 年 5 月 2 0 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	06P1815-01
【提出日】	平成16年12月15日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H05K 3/00
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱製紙株式会社内
【氏名】	入沢 宗利
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱製紙株式会社内
【氏名】	相澤 和佳奈
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱製紙株式会社内
【氏名】	小室 豊一
【発明者】	
【住所又は居所】	長野県長野市小島田町80番地新光電気工業株式会社内
【氏名】	深瀬 克哉
【発明者】	
【住所又は居所】	長野県長野市小島田町80番地新光電気工業株式会社内
【氏名】	酒井 豊明
【特許出願人】	
【識別番号】	000005980
【氏名又は名称】	三菱製紙株式会社
【代表者】	佐藤 健
【特許出願人】	
【識別番号】	000190688
【氏名又は名称】	新光電気工業株式会社
【代表者】	黒岩 護
【先の出願に基づく優先権主張】	
【出願番号】	特願2004- 59627
【出願日】	平成16年 3月 3日
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	005289
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板の表面に光導電層を形成する工程、孔上以外の光導電層上に第二樹脂層を形成する工程、孔上の光導電層を除去する工程、第二樹脂層を除去する工程、光導電層上に静電潜像を形成する工程、回路部に相当する部分の光導電層上および孔内の導電層上に第三樹脂層を形成する工程、非回路部に相当する光導電層を除去する工程、露出した導電層をエッチングする工程、第三樹脂層および光導電層を除去する工程からなる回路基板の製造方法。

【請求項 2】

表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板の表面に光導電層を形成する工程、孔上以外の光導電層上に第二樹脂層を形成する工程、孔上の光導電層を除去する工程、孔内の導電層上に第四樹脂層を形成する工程、第二樹脂層を除去する工程、光導電層上に静電潜像を形成する工程、回路部に相当する部分の光導電層上に第三樹脂層を形成する工程、非回路部に相当する光導電層を除去する工程、露出した導電層をエッチングする工程、第三樹脂層、光導電層および第四樹脂層を除去する工程からなる回路基板の製造方法。

【請求項 3】

孔上以外の光導電層上に第二樹脂層を形成する工程が、光導電層表面を一様に帯電させて、孔上の光導電層と表面導電層上の光導電層とに電位差を誘起させる工程、該電位差を利用して孔上以外の光導電層上に第二樹脂層を形成する工程からなることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の回路基板の製造方法。

【請求項 4】

孔上の光導電層を除去した後、孔内の導電層上にめっき導電層を設ける工程を有する請求項 1 ～ 3 のいずれか記載の回路基板の製造方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回路基板の製造方法

【技術分野】

【０００１】

本発明は、貫通孔および／または非貫通孔を有する回路基板の製造方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

近年の電子機器の小型、多機能化に伴い、回路基板も高密度化や配線パターンの微細化が進められており、そのような条件を達成する手段としては、回路基板の多層化が挙げられる。図４９で示したように、複数の配線層を積層して形成した回路基板は、一般にスルーホール３１、バイアホール３２、インタースティシャルバイアホール３３と呼ばれる、内壁を導電層で被覆したあるいは充填した貫通孔、非貫通孔（以下、孔）といった細孔を通じて各層間の導通が行われている。

【０００３】

図５０は、孔を上部から見た概略図である。孔１７の周囲にランド１８と呼ばれる導電層が形成されている。ランドは角形、円形、楕円形、異形等、種々の種類があるが、占有面積あるいは設計面の使いやすさから、円形を用いることが多い。高密度化に対応するためには、ランドレスもしくは狭小ランド幅の孔が必要とされている。

【０００４】

回路基板を製造する方法は、サブトラクティブ法、アディティブ法、セミアディティブ法等がある。最も一般的な方法はサブトラクティブ法である。サブトラクティブ法では、表面および貫通孔または／非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板（図５１）の回路部に相当する部分にエッチングレジスト層を設け（図５２）、露出している非回路部の導電層をエッチング除去し（図５３）、不要なエッチングレジスト層を除去して回路を形成する（図５４）。

【０００５】

サブトラクティブ法により回路基板を製造する場合、予め孔内壁に設けた導電層をエッチングレジスト層で保護し、エッチング工程において、孔内壁の導電層が除去されないようにする必要がある。ネガ型（光架橋型）ドライフィルムフォトレジストを用いてエッチングレジスト層を形成する場合には、孔およびランド部を露光して架橋したドライフィルムフォトレジストで孔に蓋をするテンティング方法で、孔内部にエッチング液が入らないようにして、孔内壁の導電層を保護する。

【０００６】

テンティング方法で孔を保護する場合、孔の穴開け加工や露光工程の位置合わせが重要であり、特に、高密度回路基板で要求されるランドレスおよび狭小ランド幅の孔では、非常に高い位置合わせ精度が必要となる。つまり、図５５（ｂ）に示したように、広小ランド幅の場合に、 X の距離だけ位置ずれが発生したとしても、孔上に完全にレジストの蓋を形成できるが、図５５（ａ）に示したように、狭小ランド幅の場合には、孔とランドが同距離 X だけずれると、ランドが孔部分から切れ、エッチング液が孔内に浸入してしまい、導通不良となる問題が発生する。しかし、穴開け加工の精度、基板の伸縮、露光用フォトマスクの寸法変化等が原因となって、位置合わせ精度には限界があるのが実情である。また、高密度回路基板上に形成される孔の径は多種類で、孔数も極めて多いため、全ての孔に対して精確に位置合わせを行うことは非常に困難である。したがって、高密度回路基板ではランドレスや狭小ランド幅の孔が求められているにもかかわらず、テンティングが確実に行われるためには、ランド幅を大きく設計しなくてはならないという問題が発生している（例えば、特許文献１、２参照）。

【０００７】

エッチングレジスト層を形成する方法として、電着フォトレジストが知られている。これは、図５６に示したように電着塗装法によって孔内壁を含む導電層上に一様に電着フォトレジスト層を設け、次に、フォトマスクを介して露光し、現像することで、エッチング

レジスト層を設ける方法である。

【0008】

電着フォトレジストでは、ネガ型（光架橋型）とポジ型（光分解型）がある。ネガ型（光架橋型）の場合は、露光してフォトレジストを架橋させる必要があるが、スルーホール31の孔内を露光できず、孔内部の電着フォトレジストを完全に架橋することができないため、エッチングレジスト層として使用することができない。

【0009】

バイアホール32ではランドの無いパターンの中のみのフォトマスクを用いて、ランドレスの孔を形成することができるが、孔内部の導電層を完全に保護できないという問題がある。また、狭小ランド幅の孔を製造する場合、ランド部を露光するように設計されたフォトマスクを使用するが、上述のネガ型（光架橋型）ドライフィルムフォトレジストで説明したのと同様に、位置合わせ精度の問題があるため、ランドの位置が図55（a）に示したようにずれてしまうという問題があり、全ての外周に渡って狭小ランドが存在する孔を形成することはできず、孔内部の導電層を完全に保護できないという問題もある。したがって、ランド幅を大きくしなければならず、ランドの狭小化に対応できないという問題がある。

【0010】

一方、ポジ型（光分解型）電着フォトレジストの場合は、孔内部は露光する必要が無いので、ランドの無いパターンの中のみのフォトマスクを用いて、ランドレスの孔を形成する手段として有効であると言われている。円柱形状のスルーホール31では光が侵入しないために、孔内壁のポジ型（光分解型）フォトレジスト層を保護することは可能である。しかし、テーパ形状のバイアホール32では、部分的に光が侵入するため、孔の内壁および底面全てのエッチングレジスト層を残存させることができないという問題があった。したがって、スルーホールとバイアホールが共存している回路基板の場合、回路基板に存在する全ての孔における内部導電層を保護することは不可能であった。

【0011】

また、ポジ型（光分解型）電着フォトレジストを用いて狭小ランド幅の孔を製造する場合、ランド部を遮光するように設計されたフォトマスクを使用するが、上述のネガ型（光架橋型）ドライフィルムフォトレジストで説明したのと同様に、位置合わせ精度の問題があるため、ランドの位置が図55（a）に示したようにずれてしまうという問題がある。スルーホール31では孔内に光が入らないため、位置ずれがあっても孔内部の導電層を保護することができるが、全ての外周に渡って狭小ランドが存在する孔を形成することができず、バイアホール32では、孔内が露光されてしまうため、孔内部の導電層を完全に保護できないという問題もある。したがって、ランド幅を大きくしなければならず、ランドの狭小化に対応できないという問題がある。

【0012】

エッチングレジスト層形成方法として、電子写真法を利用した場合、孔内部の導電層の保護は可能であるが、ランドは露光工程によって形成されるため、フォトレジストと同様に、図55（a）に示したような位置ずれが発生するという問題があった（例えば、特許文献3～4）。

【特許文献1】特開平3-236956号公報

【特許文献2】特開平7-7265号公報

【特許文献3】特許3281476号公報

【特許文献4】特許3281486号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

本発明の課題は、露光工程の位置ずれが原因となり発生していた孔のランドにおける位置のずれ、孔内の導電層の導通不良といった問題を解決した信頼性の高い回路基板の製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、

(1) 表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板の表面に光導電層を形成する工程、孔上以外の光導電層上に第二樹脂層を形成する工程、孔上の光導電層を除去する工程、第二樹脂層を除去する工程、光導電層上に静電潜像を形成する工程、回路部に相当する部分の光導電層上および孔内の導電層上に第三樹脂層を形成する工程、非回路部に相当する光導電層を除去する工程、露出した導電層をエッチングする工程、第三樹脂層および光導電層を除去する工程からなる回路基板の製造方法、

(2) 表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板の表面に光導電層を形成する工程、孔上以外の光導電層上に第二樹脂層を形成する工程、孔上の光導電層を除去する工程、孔内の導電層上に第四樹脂層を形成する工程、第二樹脂層を除去する工程、光導電層上に静電潜像を形成する工程、回路部に相当する部分の光導電層上に第三樹脂層を形成する工程、非回路部に相当する光導電層を除去する工程、露出した導電層をエッチングする工程、第三樹脂層、光導電層および第四樹脂層を除去する工程からなる回路基板の製造方法、

(3) 孔上以外の光導電層上に第二樹脂層を形成する工程が、光導電層表面を一様に帯電させて、孔上の光導電層と表面導電層上の光導電層とに電位差を誘起させる工程、該電位差を利用して孔上以外の光導電層上に第二樹脂層を形成する工程からなることを特徴とする上記(1)または(2)記載の回路基板の製造方法、

(4) 孔上の光導電層を除去した後、孔内の導電層上にめっき導電層を設ける工程を有する上記(1)～(3)のいずれか記載の回路基板の製造方法を見出すに至った。

【発明の効果】

【0015】

本発明の回路基板の製造方法においては、まず、表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板の表面に、孔を塞ぐように光導電層を設ける。次に、光導電層上に第二樹脂層を電着法等の手段によって形成する。

【0016】

本発明の回路基板の製造方法(1)において、第二樹脂層を形成するには、第二樹脂層に用いられる樹脂を粒子状態で、液体に分散させた液を使用する。樹脂粒子は、正または負に帯電している。図57に示したように、表面および孔3の内壁に導電層2を有し、光導電層15を貼り付けた回路形成用基板4に対向するように現像電極19を設置し、回路形成用基板4の導電層2を接地して、適正なバイアス電圧を印加すると、電界Eに従って、帯電した樹脂粒子20は回路形成用基板4方向に電気泳動する。図57では、樹脂粒子20が正に帯電し、かつ正のバイアス電圧をかけた場合を示しているが、樹脂粒子を負に帯電させ、かつ負のバイアス電圧をかけた場合でも、同様に樹脂粒子20は回路形成用基板4方向に電気泳動する。

【0017】

電気泳動によって回路形成用基板方向に近づいてきた樹脂粒子の光導電層への付着量は、光導電層の静電容量によって決まる。図58のように、表面およびスルーホール(貫通孔)31または／およびバイアホール(非貫通孔)32の内壁に導電層2を有し、光導電層15を貼り付けた絶縁性基板1において、光導電層15の静電容量は、その下の形状に影響を受ける。すなわち、導電層2上の光導電層15と、スルーホール(貫通孔)31または／およびバイアホール(非貫通孔)32上の光導電層15とでは、静電容量に差が生じる。

【0018】

以下、光導電層の静電容量の差と、それに基づく第二樹脂層付着量の差について説明する。導電層表面と光導電層表面を電極としたコンデンサーと見立てた場合、次式(1)が成立する。

$$Q = C V \quad (1)$$

【但し、 Q ；光導電層上の電荷、 C ；静電容量、 V ；導電層表面を基準とした光導電層表面の電位】

静電容量 C は、次式（２）で表される。

$$C = \varepsilon S / d \quad (2)$$

【但し、 ε ；誘電率、 d ；光導電層表面と導電層表面との距離、 S ；面積】

【００１９】

ここで、孔上の光導電層の静電容量を C_H 、表面導電層上の光導電層の静電容量を C_S 、孔上の光導電層上の電荷を Q_H 、表面導電層上の光導電層上の電荷を Q_S 、孔上の光導電層表面の電位を V_H 、表面導電層上の光導電層上の電位を V_S 、孔上の光導電層上に付着した第二樹脂層を形成する樹脂粒子数を N_H 、表面導電層上の光導電層上に付着した第二樹脂層を形成する樹脂粒子数を N_S 、孔上の光導電層表面と導電層表面との距離 d_H 、表面導電層上の光導電層表面と導電層表面との距離 d_S とする。

【００２０】

すなわち、図５９に示したように、孔上と表面導電層上において、一定面積（ S が一定）における静電容量 C を比較した場合、孔上の光導電層表面と導電層表面との距離 d_H が、表面導電層上の光導電層表面と導電層表面との距離 d_S より大きいので、孔上の静電容量 C_H が表面導電層上の静電容量 C_S よりも小さくなる。樹脂粒子は、光導電層全面が等電位（つまり、 $V_H = V_S$ ）となるように、光導電層上に付着する。したがって、孔上の電荷 Q_H は表面導電層上の電荷 Q_S に比べて小さくなる。次式（３）のように、電荷 Q の大きさは、第二樹脂層を形成する樹脂粒子数 N に比例する。

$$Q = N q \quad (3)$$

【但し、 N ；第二樹脂層を形成する樹脂粒子数、 q ；第二樹脂層を形成する粒子１個の電荷】

【００２１】

したがって、孔上の光導電層上に付着した第二樹脂層を形成する樹脂粒子数 N_H は、非常に少なくなり、表面導電層上の光導電層上に付着した第二樹脂層を形成する樹脂粒子数 N_S よりも小さくなる。

【００２２】

以上のように、静電容量 C の違いにより、孔上の光導電層上への第二樹脂層の付着量と、表面導電層上の光導電層上への第二樹脂の付着量とに違いが生じる。表面導電層上の光導電層上には光導電層用現像液に対するレジスト性が生ずる厚みまで第二樹脂層を設け、孔上の光導電層上には光導電層用現像液に浸食される量の第二樹脂層を設ける。第二樹脂層をレジストとして孔上の光導電層を除去することで、精確かつ選択的に孔内壁および孔周囲の導電層を露出させることができる。

【００２３】

本発明の回路基板の製造方法（３）では、第二樹脂層を形成するには、まず、光導電層表面を帯電させる。表面導電層上に設けられた光導電層と、空気や絶縁性基板等の絶縁層上に設けられた光導電層とに対し、同一条件の下で帯電処理を施した場合、絶縁層上に設けられた光導電層における帯電位の絶対値が、表面導電層上に設けられた光導電層上の値よりも大きくなる。この帯電位差を静電潜像と見なし、電着法等の手段で光導電層上に第二樹脂層を形成すると、孔上の光導電層上への第二樹脂層の付着量と、表面導電層上の光導電層上への第二樹脂の付着量とに違いが生じる。表面導電層上の光導電層上には光導電層用現像液に対するレジスト性が生ずる厚みまで第二樹脂層を設け、孔上の光導電層上には光導電層用現像液に浸食される量の第二樹脂層を設ける。第二樹脂層をレジストとして孔上の光導電層を除去することで、精確かつ選択的に孔内壁および孔周囲の導電層を露出させることができる。

【００２４】

本発明の回路基板の製造方法（１）では、孔内壁および孔周囲の導電層を露出させた後、第二樹脂層を除去し、次いで帯電工程、露光工程を含む電子写真法によって、光導電層

上に静電潜像を形成する。このとき、導電層は帯電工程、露光工程の影響を受けず、帯電位がゼロの状態となるので、電着法等の手段で第三樹脂層を形成すると、回路部に相当する光導電層上と導電層上に第三樹脂層が形成される。このように、導電層が帯電しないことを利用して、確実に孔内壁および孔周囲の導電層をエッチングレジスト層となる第三樹脂層で保護することができる。

【００２５】

本発明の回路基板の製造方法（２）では、孔内壁および孔周囲の導電層を露出させた後、電着法等の手段でこの露出した導電層上に第四樹脂層を設ける。次に、第二樹脂層を除去し、次いで帯電工程、露光工程を含む電子写真法によって、光導電層上に静電潜像を形成し、回路部に相当する光導電層上に第三樹脂層を形成する。第四樹脂層を設けるには、例えば水系電着法で導電層上に選択的に第四樹脂層を設ける方法を用いることができる。また、第二樹脂層をコロナ帯電等の手段で帯電させ、帯電位ゼロの導電層上に、電着法等の手段で選択的に第四樹脂層を設ける方法を用いることができる。

【００２６】

本発明の回路基板の製造方法では、第三樹脂層もしくは第四樹脂層で被覆された孔周囲の導電層部がランドとなる。上述の第二樹脂層をレジストとした孔部の光導電層の除去工程で、光導電層除去量を制御することで、図１２～１４に示したように、任意にランド幅を調整することができる。また、この方法によると、孔のランドは図５０のように、均一な幅を有するものとなる。

【００２７】

このように、本発明の回路基板の製造方法では、帯電工程、電着法、光導電層除去工程といった位置合わせを必要としない工程のみで、孔およびランド部にエッチングレジスト層を形成することができ、かつランド幅も任意に制御できるという秀逸な効果をもたらす。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２８】

以下、本発明の回路基板の製造方法について詳細に説明する。貫通孔を例にとって説明するが、非貫通孔でも以下に説明するのと同様の方法で、回路基板を製造することができる。また、スルーホールとバイアホールが共存しているようなビルドアップ基板であっても同様な方法で製造することができる。

【００２９】

本発明の回路基板の製造方法（１）では、まず、表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板である回路形成用基板４（図１）の表面に光導電層１５を設ける（図２）。表面および貫通孔または／非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板としては、例えば、両面に導電層１２を張り合わせた絶縁性基板１に孔を開け、次いで無電解めっき処理および電解めっき処理等の手段により、孔３内および表面上に導電層１３を設けたものを使用することができる。

【００３０】

次に、電着等の手段によって、導電層３上の光導電層１５上に、第二樹脂層６を形成する（図４）。次に、第二樹脂層６で被覆されていない孔３上の光導電層１５を光導電層用現像液で取り除く（図５）。図１２～図１４に示したように、光導電層の除去量で孔のランド幅を調整することができる。

【００３１】

次に、第二樹脂層除去液で残存する第二樹脂層６を取り除く（図６）。露出した光導電層１５に正または負の静電潜像を形成し（図７）、該静電潜像を利用して、回路部および孔内の導電層上に、電着法等の手段によって第三樹脂層８を形成する（図８）。第三樹脂層８で被覆されていない光導電層１５を光導電層用現像液で取り除いた後（図９）、露出した非回路部に相当する導電層１３と１２をエッチング除去し（図１０）、残存する第三樹脂層８および光導電層１５を剝離除去して、回路基板が製造される（図１１）。

【００３２】

本発明の回路基板の製造方法（２）では、本発明の回路基板の製造方法（１）と同様に、表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板である回路形成用基板４（図１）の表面に光導電層１５を設け（図２）次いで、電着等の手段によって、導電層３上の光導電層１５上に、第二樹脂層６を形成する（図４）。次いで、第二樹脂層６で被覆されていない孔３上の光導電層１５を光導電層用現像液で取り除く（図５）。図１２～図１４に示したように、光導電層の除去量で孔のランド幅を調整することができる。

【００３３】

続いて、露出した孔内の導電層上に電着法等の手段によって第四樹脂層１０を形成する（図１６）。次に、第二樹脂層除去液で残存する第二樹脂層６を取り除く（図１７）。もしくは、第二樹脂層除去液で第二樹脂層６を取り除いた後（図６）、露出した孔内の導電層上に電着法等の手段によって第四樹脂層１０を形成する（図１７）。露出した光導電層１５に正または負の静電潜像を形成し（図１８）、該静電潜像を利用して、回路部に、電着法等の手段によってさらに第三樹脂層８を形成する（図１９）。第三樹脂層８で被覆されていない光導電層１５を光導電層用現像液で取り除いた後（図２０）、露出した非回路部に相当する導電層１３と１２をエッチング除去し（図２１）、残存する第三樹脂層８および光導電層１５および第四樹脂層１０を剝離除去して、回路基板が製造される（図１１）。

【００３４】

本発明の回路基板の製造方法（３）では、本発明の回路基板の製造方法（１）または（２）における孔上以外の光導電層上に第二樹脂層を形成する工程において、帯電工程を利用する。表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板（図１）の表面に光導電層１５を設ける（図２）。次いで、コロナ帯電等の手段により、光導電層１５表面に略一様に帯電処理を行い、正または負に帯電させ、孔３上の光導電層１５と導電層１３上の光導電層１５での電位差を誘起させる（図３）。図３では、プラスに帯電した場合を表し、電位の値の大きさを文字の大きさで表した。つまり、同一の帯電条件によっては、空気に接している孔３上の光導電層１５は、導電層１３上の光導電層１５よりも、帯電電位が大きくなる。次に、その電位差を利用して、電着等の手段によって、導電層１３上の光導電層１５上に、第二樹脂層６を形成する（図４）。

【００３５】

次に、本発明の回路基板の製造方法（１）に本発明の回路基板の製造方法（４）を適応した場合について、表面および貫通孔または／非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板として、両面に導電層１２を張り合わせた絶縁性基板１に孔を開け、次いで無電解めっき処理により、孔３内および表面上に導電層１３を設けたもの（図２２）を使用した例を示す。この基板の表面に光導電層１５を設け（図２３）、次いで、電着法等の手段によって、導電層１３上の光導電層１５上に、第二樹脂層６を形成する（図２５）。本発明の回路基板の製造方法（３）を併用した場合、光導電層１５表面を略一様に帯電処理を行い、正または負の電荷に帯電させ、孔３上の光導電層１５と導電層１３上の光導電層１５での電位差を誘起させる（図２４）。この電位差を利用して、電着法等の手段によって、導電層１３上の光導電層１５上に、第二樹脂層６を形成する（図２５）。

【００３６】

続いて、第二樹脂層６で被覆されていない孔３上の光導電層１５を光導電層用現像液で取り除き（図２６）、露出した孔内の導電層１３上に、電解めっき等の手段によって、めっき導電層７を設ける（図２７）。本発明の回路基板の製造方法（４）では、孔内の導電層の厚みを確保しつつ、本発明の回路基板の製造方法（１）のように表面全体に厚い導電層が設けられている場合より、表面の導電層の厚みが薄く均一となるという利点がある。

【００３７】

めっき導電層７を設けた後、場合によって、再度光導電層１５を光導電層用現像液で取り除くことができる。光導電層除去量を調整することで、図３４～３５に示したように、所望のランド幅を有する回路基板の製造が可能となる。

【0038】

次に、第二樹脂層除去液で残存する第二樹脂層を取り除く（図28）。露出した光導電層15に正または負の静電潜像を形成し（図29）、該静電潜像を利用して、回路部および孔内の導電層上に、電着法等の手段によって第三樹脂層8を形成する（図30）。第三樹脂層8で被覆されていない光導電層15を光導電層用現像液で取り除いた後（図31）、露出した非回路部に相当する導電層13と12をエッチング除去し（図32）、残存する第三樹脂層8および光導電層15を剝離除去して、回路基板が製造される（図33）。

【0039】

本発明の回路基板の製造方法（2）においても、本発明の回路基板の製造方法（4）を適応することができる。表面および貫通孔または／非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板として、両面に導電層12を張り合わせた絶縁性基板1に孔を開け、次いで無電解めっき処理により、孔3内および表面上に導電層13を設けたもの（図22）を使用し、この基板の表面に光導電層15を設け（図23）、次いで、電着等の手段によって、導電層3上の光導電層15上に、第二樹脂層6を形成する（図25）。本発明の回路基板の製造方法（3）を併用した場合、光導電層15表面に略一様に帯電処理を行い、正または負の電荷に帯電させ、孔3上の光導電層15と導電層13上の光導電層15での電位差を誘起させる（図24）。この電位差を利用して、電着法等の手段によって、導電層13上の光導電層15上に、第二樹脂層6を形成する（図25）。

【0040】

続いて、第二樹脂層6で被覆されていない孔3上の光導電層15を光導電層用現像液で取り除き（図26）、露出した孔内の導電層3上に、電解めっき等の手段によって、めっき導電層7を設ける（図27）。めっき導電層7を設けた後、場合によって、再度光導電層15を光導電層用現像液で取り除くことができる。光導電層除去量を調整することで、図34～35に示したように、所望のランド幅を有する回路基板の製造が可能となる。

【0041】

続いて、露出した孔内の導電層上に電着法等の手段によって第四樹脂層10を形成する（図36）。次に、第二樹脂層除去液で残存する第二樹脂層6を取り除く（図37）。もしくは、第二樹脂層除去液で第二樹脂層6を取り除いた後（図28）、露出した孔内の導電層上に電着法等の手段によって第四樹脂層10を形成する（図37）。露出した光導電層15に正または負の静電潜像を形成し（図38）、該静電潜像を利用して、回路部に、電着法等の手段によってさらに第三樹脂層8を形成する（図39）。第三樹脂層8で被覆されていない光導電層15を光導電層用現像液で取り除いた後（図40）、露出した非回路部に相当する導電層13と12をエッチング除去し（図41）、残存する第三樹脂層8および光導電層15および第四樹脂層10を剝離除去して、回路基板が製造される（図33）。

【0042】

本発明の回路基板製造方法に係わる表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板、つまり回路形成用基板としては、絶縁性基板に導電層を張り合わせた積層板に孔を設けた後、めっき処理により孔内壁および表面に導電層を設けた形態、絶縁性基板に孔を設けた後、めっき処理により孔内壁および表面に導電層を設けた形態、絶縁性基板に孔を設けた後、種々のコーティング手段によって孔内壁および表面に導電層を設けた形態等を使用することができる。絶縁性基板としては、紙基材フェノール樹脂やガラス基材エポキシ樹脂の基板、ポリエステルフィルム、ポリイミドフィルム、液晶高分子フィルム等を使用することができる。導電層としては、銅、銀、金、アルミニウム、ステンレス、42アロイ、ニクロム、タングステン、ITO、導電性高分子、各種金属錯体等を使用することができる。これらの例は「プリント回路技術便覧」（社団法人日本プリント回路工業会編、1987刊行、日刊工業新聞社刊）に記載されている。

【0043】

本発明に係わる光導電層としては、静電潜像を形成する方法によって、従来型とメモリー型に大別される。従来型は、まず、暗中もしくはセーフライト中で、光導電層表面を略

均一に正または負に帯電した後、露光により、光導電層の導電能を発現させて、露光部の帯電量を減少させることで、回路パターンに対応する静電潜像を形成させる。次いで、第三樹脂層を形成する帯電した樹脂粒子を静電潜像に沿って、電着・定着させて、回路部に第三樹脂層を形成する。従来型において、光導電層としては、例えば、西独特許第一117391号公報、同第2526720号公報、同第3210577号公報、特開昭52-2437号公報、同57-48736号公報、同59-168462号公報、特開昭63-129689号公報、特開2001-352148号公報等に記載されているものを使用することができる。

【0044】

メモリー型は、暗中もしくはセーフライト中で、回路パターンに対応した露光処理を行って、露光部に導電能を発現させた後、光導電層表面に対して、正または負の帯電処理を行って、露光部以外の光導電層表面を帯電させて、回路パターンに対応する静電潜像を形成させる。次いで、第三樹脂層を形成する帯電した樹脂粒子を静電潜像に沿って、電着・定着させて、回路部に第三樹脂層を形成する。メモリー型では、特開2002-158422号公報、特開2002-23470号公報等記載の光導電層を使用することができる。本発明に係わる光導電層は、キャリアーフィルム（ポリエチレンテレフタレート等）と保護フィルム（ポリエチレン等）の間には含まれている3層の構成であれば、保存や貼り付けの際に好適である。ブロッキングが問題にならないければ保護フィルムを使用しない2層構造のものでもよい。

【0045】

光導電層を表面導電層に貼り付ける方法は、光導電層にむらや波打ちを生じさせることなく、貼り付け面に空気やゴミを混入することなく、光導電層を設けることができれば、何れの方法であっても良い。例えば、プリント基板用の熱ゴムロールを圧力で押し当てて熱圧着する装置を用いる。

【0046】

光導電層を貼り付けた後、キャリアーフィルムを剥離する。この際、剥離帯電が生じ、光導電層表面が不均一に帯電する。この帯電むらが発生すると、第二樹脂が帯電むらに沿って電着塗布されるため、帯電の除去もしくは均一にする必要がある。例えば、イオンブローアを吹き付ける方法、50℃以上で加熱処理（アニーリング）する方法、水蒸気または水を拭きつける方法等が挙げられる。

【0047】

本発明の光導電層は、表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板に熱圧着し、孔部に蓋（テンティング）をするようにして形成される。また、光導電層用現像液に対して溶解性を有し、本発明の回路基板の製造方法（4）においては、めっき液に対する耐性を有していることが必要である。

【0048】

本発明において、光導電層や第二樹脂層表面を帯電させる方法および静電潜像を形成する際の帯電処理としては、従来からコロトロン方式及びスコロトロン方式等の非接触帯電方法、また導電ロール帯電等の接触帯電方法が知られており何れの方式を採用しても良い。

【0049】

露光方法は、レーザー直接描画、フォトマスクを介した露光処理、投影露光によって行われる。超高圧水銀灯、高圧水銀灯、メタルハライドランプ、キセノンランプ等を用いることができる。

【0050】

第二樹脂層は、光導電層用現像液に不溶性または難溶性であり、電着法に使用可能な樹脂であればいずれであってもよい。第二樹脂層形成は、第二樹脂層に用いられる樹脂を粒子状態で、液体に分散させた液を使用する。樹脂粒子は、正または負に帯電している。液体としては、水や電気絶縁性液体を使用することができる。水を使用した場合、第二樹脂層は、適当な酸価を有する高分子を主成分とし、有機アミン等で中和されて、水中におい

て帯電したコロイド粒子を形成する。電気絶縁性液体を使用した場合、アクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、ポリビニルブチラルの様なビニルアセタール樹脂、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレンおよびその塩化物、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンイソフタレート等のポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ビニル変性アルキッド樹脂、ゼラチン、カルボキシメチルセルロース等のセルロースエステル誘導体等の樹脂が粒子状態で、電気絶縁性液体中に分散されている。樹脂粒子には電荷制御剤を含有させることができ、その荷電は、第二樹脂層形成時のバイアス電圧の正負に応じて正、負を使い分ける必要がある。このような電気絶縁性液体中に第二樹脂層形成用樹脂を分散させた液としては、電子写真用湿式トナーを好適に用いることができる。

【0051】

第二樹脂層は、光導電層を貼り付けた回路形成用基板に対向するように現像電極を設置し、該回路形成用基板と現像電極との間に、液体中に帯電した樹脂粒子を分散させた液を充填し、回路形成用基板の導電層を接地して、適正なバイアス電圧を印加することで形成することができる。例えば、特開2004-163605号公報、特開2002-132049号公報等に記載の現像装置を用いることができる。第二樹脂層の膜厚は、樹脂粒子の電荷および印加電圧、搬送速度、樹脂粒子含有分散液供給量を制御することで決定することができる。電着法によって付着した樹脂粒子は、加熱、圧力、光、溶剤等によって、光導電層上に定着されて、第二樹脂層となる。この第二樹脂層をレジスト層として、光導電層用現像液で孔上の光導電層を除去する。

【0052】

第二樹脂層の除去方法は、光架橋性樹脂層上から速やかに除去できれば、どのような方法であっても良いが、例えば、有機溶剤、アルカリ水溶液、酸性水溶液、水溶液等を使用して溶解もしくは分解除去する方法がある。酸性水溶液としては、例えば、硫酸、酢酸、塩酸、塩化アンモニウム水、過酸化水素水および銅イオン含有液、銅イオン含有液、鉄イオン含有液、等が挙げられる。また、テープ剥離法や研磨法等を用いることができる。

【0053】

本発明において、光導電層用現像液としては、光導電層を溶解もしくは分散可能な液であり、使用する光導電層の組成に見合った現像液を用いる。現像液によって、孔上の光導電層を除去し、孔上のみを開口する。また、回路部に第三樹脂層を設けた後、非回路部の光導電層を除去する。光導電層除去液は、第二樹脂層、第三樹脂層および第四樹脂層は溶解しないか、または、第二樹脂層、第三樹脂層および第四樹脂層を溶解する液であっても、光導電層を膜厚分だけ溶解する条件において、第二樹脂層、第三樹脂層および第四樹脂層が膨潤したり、形状が変化したりすることがない液であれば、いずれであってもよい。光導電層にアルカリ水溶性の樹脂を用いた場合には、アルカリ水溶液が有用に使用され、例えばケイ酸アルカリ金属塩、アルカリ金属水酸化物、リン酸および炭酸アルカリ金属塩、リン酸および炭酸アンモニウム塩等の無機塩基性化合物の水溶液、エタノールアミン類、エチレンジアミン、プロパンジアミン類、トリエチレンテトラミン、モルホリン等の有機塩基性化合物等を用いることができる。これら水溶液は、第二樹脂層、第三樹脂層および第四樹脂層に対する溶解性を制御するため、濃度、温度、スプレー圧等を調整する必要がある。光導電層の除去は、光導電層用現像液による処理に続いて、水洗や酸処理を行うことによって、速やかに停止させることができる。

【0054】

本発明において、第三樹脂層は、光導電層用現像液および導電層エッチング液に不溶性または難溶性の樹脂を含有する。第三樹脂層も、電着法によって形成することが好ましい。電着方法としては、静電潜像と逆極性の荷電を有する樹脂粒子を用いて、非露光部つまり帯電している光導電層上に第三樹脂層を設ける正現像法と、静電潜像と同極性の荷電を有する樹脂粒子を用いて、適当なバイアス電圧印加の下で、露光部つまり非帯電部の光導電層上に第三樹脂層を設ける反転現像法がある。本発明においては、帯電していない孔内および／または孔周囲の導電層上に第三樹脂層を設ける必要があるため、反転現像法を用

いることが好ましい。

【0055】

本発明に係わる第三樹脂層を形成するには、第三樹脂層に用いられる樹脂を粒子状態で、液体に分散させた液を使用する。樹脂粒子は、正または負に帯電している。液体としては、水や電気絶縁性液体を使用することができる。水を使用した場合、第三樹脂層は、適当な酸価を有する高分子を主成分とし、有機アミン等で中和されて、水中において帯電したコロイド粒子を形成する。電気絶縁性液体を使用した場合、アクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、ポリビニルブチラルの様なビニルアセタール樹脂、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレンおよびその塩化物、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンイソフタレート等のポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ビニル変性アルキッド樹脂、ゼラチン、カルボキシメチルセルロース等のセルロースエステル誘導体等の樹脂が粒子状態で、電気絶縁性液体中に分散されている。樹脂粒子には電荷制御剤を含有させることができ、その荷電は、第三樹脂層形成時のバイアス電圧の正負に応じて正、負を使い分ける必要がある。このような電気絶縁性液体中に第三樹脂層形成用樹脂を分散させた液としては、電子写真用湿式トナーを好適に用いることができる。第三樹脂層の膜厚は、樹脂粒子の電荷および印加電圧、搬送速度、樹脂粒子分散液供給量を制御することで決定することができる。電着法によって付着した帯電した樹脂粒子は、加熱、圧力、光、溶剤等によって定着されて、第三樹脂層となる。

【0056】

本発明に係わる第四樹脂層は、光導電層用現像液、第二樹脂層除去液および導電層エッチング液に不溶性もしくは難溶性の樹脂を含有する。第四樹脂層も、電着法によって形成することが好ましい。電着方法としては、導電層上に選択的に付着させることが可能な水系電着法を用いることができる。もしくは、図15のように、表面の第二樹脂層を帯電させておいて、帯電していない孔内および／または孔周囲の導電層上に第四樹脂層を設けることができる反転現像法を用いることが好ましい。第四樹脂層を設ける前に、第二樹脂層を除去した場合、表面の光導電層を帯電させておいて、反転現像法により、帯電していない孔内および／または孔周囲の導電層上に第四樹脂層を設けることができる。現像装置としては、例えば、特開2004-163605号公報、特開2002-132049号公報等に記載の現像装置を用いることができる。

【0057】

本発明に係わる第四樹脂層形成には、第四樹脂層に用いられる樹脂を粒子状態で、液体に分散させた液を使用する。樹脂粒子は、正または負に帯電している。液体としては、水や電気絶縁性液体を使用することができる。水を使用した場合、第四樹脂層は、適当な酸価を有する高分子を主成分とし、有機アミン等で中和されて、水中において帯電したコロイド粒子を形成する。電気絶縁性液体を使用した場合、アクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、ポリビニルブチラルの様なビニルアセタール樹脂、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレンおよびその塩化物、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンイソフタレート等のポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ビニル変性アルキッド樹脂、ゼラチン、カルボキシメチルセルロース等のセルロースエステル誘導体等の樹脂が粒子状態で、電気絶縁性液体中に分散されている。樹脂粒子には電荷制御剤を含有させることができ、その荷電は、第四樹脂層形成時のバイアス電圧の正負に応じて正、負を使い分ける必要がある。このような電気絶縁性液体中に第四樹脂層形成用樹脂を分散させた液としては、電子写真用湿式トナーを好適に用いることができる。

【0058】

第四樹脂層の膜厚は、樹脂粒子の電荷および印加電圧、搬送速度、樹脂粒子分散液供給量を制御することで決定することができる。電着法によって付着した樹脂粒子は、加熱、圧力、光、溶剤等によって、光導電層上に定着されて、第四樹脂層となる。

【0059】

第三樹脂層、第四樹脂層の除去方法はどのような方法であっても良いが、例えば、有機溶剤、アルカリ水溶液、酸性水溶液、水溶液等を使用して溶解もしくは分解除去する方法

がある。酸性水溶液としては、例えば、硫酸、酢酸、塩酸、塩化アンモニウム水、過酸化水素水および銅イオン含有液、銅イオン含有液、鉄イオン含有液等が挙げられる。また、テープ剥離法や研磨法等を用いることができる。

【0060】

本発明に係わる導電層のエッチングに使用されるエッチング液は、導電層を溶解除去できるものであれば良い。例えば、アルカリ性アンモニア、硫酸－過酸化水素、塩化第二銅、過硫酸塩、塩化第二鉄、等の一般的なエッチング液を使用できる。また、装置や方法としては、例えば、水平スプレーエッチング、浸漬エッチング、等の装置や方法を使用できる。これらの詳細は、「プリント回路技術便覧」（社団法人日本プリント回路工業会編、1987年刊行、日刊工業新聞社発行）に記載されている。また、本発明に用いることができるめっき処理方法も、例えば、同書に記載されている。

【0061】

以下実施例によって本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこの実施例に限定されるものではない。なお実施例は、イエローセーフライト下で行った。

【実施例1】

【0062】

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ25 μ mのポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、光導電層からなるフィルム（乾燥後のフィルム厚さ 20 μ m）を製造した。

【0063】

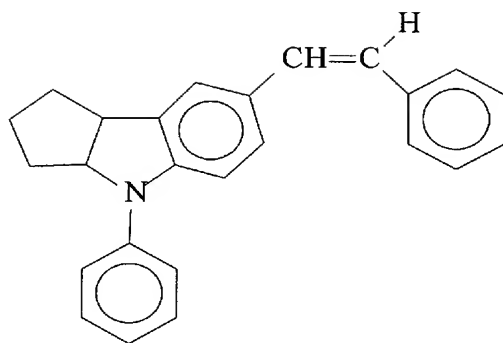
銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積340mm \times 510mm、基材厚み0.1mm、銅層厚み12 μ m）に、0.15mm ϕ のスルーホールを開けた後、無電解銅めっき処理および電解銅めっき処理を行って、スルーホール内壁および表面に厚さ約0.5 μ mの無電解銅めっき層および約12 μ mの電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトリソスト用ラミネーターを用いて、上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、導電層上に光導電層を設けた。その後、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、80℃1分間加熱し、ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離することで発生した光導電層上の剥離帯電のむらを消失させた。

【0064】

【表1】

n-ブチルメタクリレート／n-ブチルアクリレート／メタクリル酸共重合体（分子量2万、モノマー組成比（質量）＝4／3／3）	15質量部
式（A）で示される化合物	5質量部
1-メトキシ-2-プロパノール	80質量部

【0065】



(A)

【0066】

次いで、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧 $+200\text{ V}$ を印加して電着塗布を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて 70°C で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0067】

次に、孔上の光導電層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図42で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L1=150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L2=125\text{ }\mu\text{m}$ 、光導電層除去部の径 $L3=158\text{ }\mu\text{m}$ であった。次に、第二樹脂層は溶解するが、光導電層は溶解しない溶剤としてプロピレンカーボネートを用い、表面から第二樹脂層のみを溶解除去し、水洗後 90°C で20分間乾燥をした。

【0068】

続いて、回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙： $50\text{ }\mu\text{m}$ ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光導電層に対しても同様に露光を行い、光導電層上の露光部に導電性を誘起させた。

【0069】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置（帯電トランス出力 $+5.0\text{ V}$ ）を用いて、両面を帯電させ、静電潜像を形成した。帯電処理1分後の未露光部の表面電位は 330 V 、露光部の表面電位は 100 V であった。続いて、三菱OPCプリンティングシステム正電荷トナー（ODP-TW、三菱製紙（株）製）を用いて、バイアス電圧 220 V を印加して、反転現像を行い、露出している導電層上および光導電層上の回路部にトナー画像を得た。 90°C で2分間、トナーを熱定着し、第三樹脂層を得た。

【0070】

第三樹脂層で被覆されていない光導電層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶出除去し、非回路部に相当する電解銅めっき層を露出させた。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液（ 40°C 、スプレー圧 3.0 kg/cm^2 ）で処理し、露出している電解銅めっき層とその下の無電解銅めっき層および銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光導電層および第三樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液（ 40°C ）で除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図43で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L16=150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L17=125\text{ }\mu\text{m}$ 、スルーホールランド径 $L18=150\text{ }\mu\text{m}$ であった。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例2】

【0071】

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\text{ }\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、光導電層から

なるフィルム（乾燥後のフィルム厚さ $20\text{ }\mu\text{m}$ ）を製造した。

【0072】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積 $340\text{ mm}\times 510\text{ mm}$ 、基材厚み 0.1 mm 、銅層厚み $12\text{ }\mu\text{m}$ ）に、 $0.15\text{ mm}\phi$ のスルーホールを開けた後、無電解銅めっき処理および電解銅めっき処理を行って、スルーホール内壁および表面に厚さ約 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ の無電解銅めっき層および約 $12\text{ }\mu\text{m}$ の電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトリソスト用ラミネーターを用いて、上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、導電層上に光導電層を設けた。その後、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、 80°C 1分間加熱し、ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離することで発生した光導電層上の剥離帯電のむらを消失させた。

【0073】

次いで、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧 $+200\text{ V}$ を印加して電着塗布を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて 70°C で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0074】

次に、孔上の光導電層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、スルーホール周囲部の光導電層は、スルーホールと同心円状に除去されていた。図42で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L1=150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L2=125\text{ }\mu\text{m}$ 、光導電層除去部の径 $L3=188\text{ }\mu\text{m}$ であった。次に、第二樹脂層は溶解するが、光導電層は溶解しない溶剤としてプロピレンカーボネートを用い、表面から第二樹脂層のみを溶解除去し、水洗後 90°C で20分間乾燥をした。

【0075】

続いて、回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙： $50\text{ }\mu\text{m}$ ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光導電層に対しても同様に露光を行い、光導電層上の露光部に導電性を誘起させた。

【0076】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置（帯電トランス出力 $+5.0\text{ V}$ ）を用いて、両面を帯電させ、静電潜像を形成した。帯電処理1分後の未露光部の表面電位は 330 V 、露光部の表面電位は 100 V であった。続いて、三菱OPCプリンティングシステム正電荷トナー（ODP-TW、三菱製紙（株）製）を用いて、バイアス電圧 220 V を印加して、反転現像を行い、露出している導電層上および光導電層上の回路部にトナー画像を得た。 90°C で2分間、トナーを熱定着し、第三樹脂層を得た。

【0077】

第三樹脂層で被覆されていない光導電層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶出除去し、非回路部に相当する電解銅めっき層を露出させた。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液（ 40°C 、スプレー圧 3.0 kg/cm^2 ）で処理し、露出している電解銅めっき層とその下の無電解銅めっき層および銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光導電層および第三樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液（ 40°C ）で除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、スルーホール周囲部の導電層であるランドは、スルーホールと同心円状に形成されていた。図44で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L4=150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L5=125\text{ }\mu\text{m}$ 、ランド径 $L6=178\text{ }\mu\text{m}$ であり、狭小ランド幅のスルーホールが形成されていることを確認した。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例3】

【0078】

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\text{ }\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィル

ム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、光導電層からなるフィルム（乾燥後のフィルム厚さ $20\text{ }\mu\text{m}$ ）を製造した。

【0079】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積 $340\text{ mm}\times 510\text{ mm}$ 、基材厚み 0.1 mm 、銅層厚み $12\text{ }\mu\text{m}$ ）に、 $0.15\text{ mm}\phi$ のスルーホールを開けた後、無電解銅めっき処理を行って、スルーホール内壁および表面に厚さ約 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ の無電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトリジスト用ラミネーターを用いて、上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、導電層上に光導電層を設けた。その後、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、 80°C 1分間加熱し、ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離することで発生した光導電層上の剥離帯電のむらを消失させた。

【0080】

次いで、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧 $+200\text{ V}$ を印加して電着塗布を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて 70°C で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0081】

次に、孔上の光導電層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図45で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L7=150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L8=149\text{ }\mu\text{m}$ 、光導電層除去部の径 $L9=110\text{ }\mu\text{m}$ であった。続いて、電解銅めっき処理を行って、スルーホール内の無電解銅めっき層上に、厚み約 $12\text{ }\mu\text{m}$ の電解銅めっき層を形成した。次に、第二樹脂層は溶解するが、光導電層は溶解しない溶剤としてプロピレンカーボネートを用い、表面から第二樹脂層のみを溶解除去し、水洗後 90°C で20分間乾燥をした。

【0082】

続いて、回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙： $50\text{ }\mu\text{m}$ ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光導電層に対しても同様に露光を行い、光導電層上の露光部に導電性を誘起させた。

【0083】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置（帯電トランス出力 $+5.0\text{ V}$ ）を用いて、両面を帯電させ、静電潜像を形成した。帯電処理1分後の未露光部の表面電位は 330 V 、露光部の表面電位は 100 V であった。続いて、三菱OPCプリンティングシステム正電荷トナー（ODP-TW、三菱製紙（株）製）を用いて、バイアス電圧 220 V を印加して、反転現像を行い、露出している導電層上および光導電層上の回路部にトナー画像を得た。 90°C で2分間、トナーを熱定着し、第三樹脂層を得た。

【0084】

第三樹脂層で被覆されていない光導電層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶出除去し、非回路部に相当する無電解銅めっき層を露出させた。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液（ 40°C 、スプレー圧 3.0 kg/cm^2 ）で処理し、露出している無電解銅めっき層およびその下の銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光導電層および第三樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液（ 40°C ）で除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図46で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L19=150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L20=125\text{ }\mu\text{m}$ 、スルーホールランド径 $L21=150\text{ }\mu\text{m}$ であり、ランドレススルーホールが形成されていることを確認した。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例4】

【0085】

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\text{ }\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、光導電層から

なるフィルム（乾燥後のフィルム厚さ $20\text{ }\mu\text{m}$ ）を製造した。

【0086】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積 $340\text{ mm}\times 510\text{ mm}$ 、基材厚み 0.1 mm 、銅層厚み $12\text{ }\mu\text{m}$ ）に、 $0.15\text{ mm}\phi$ のスルーホールを開けた後、無電解めっき処理を行って、スルーホール内壁および表面に厚さ約 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ の無電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトレジスト用ラミネーターを用いて、上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、導電層上に光導電層を設けた。その後、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、 80°C 1分間加熱し、ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離することで発生した光導電層上の剥離帯電のむらを消失させた。

【0087】

次いで、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧 $+200\text{ V}$ を印加して電着塗布を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて 70°C で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0088】

次に、孔上の光導電層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図45で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L7=150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L8=149\text{ }\mu\text{m}$ 、光導電層除去部の径 $L9=110\text{ }\mu\text{m}$ であった。続いて、電解銅めっき処理を行って、スルーホール内の無電解銅めっき層上に、厚み約 $12\text{ }\mu\text{m}$ の電解銅めっき層を形成した。さらに、再度1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて、スルーホール部の光導電層を溶解除去した。スルーホール周囲部の光導電層は、スルーホールと同心円状に除去されていた。図47で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L10=150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L11=125\text{ }\mu\text{m}$ 、光架橋性樹脂層除去部の径 $L12=188\text{ }\mu\text{m}$ であった。次に、第二樹脂層は溶解するが、光導電層は溶解しない溶剤としてプロピレンカーボネートを用い、表面から第二樹脂層のみを溶解除去し、水洗後 90°C で20分間乾燥をした。

【0089】

続いて、回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙： $50\text{ }\mu\text{m}$ ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光導電層に対しても同様に露光を行い、光導電層上の露光部に導電性を誘起させた。

【0090】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置（帯電トランス出力 $+5.0\text{ V}$ ）を用いて、両面を帯電させ、静電潜像を形成した。帯電処理1分後の未露光部の表面電位は 330 V 、露光部の表面電位は 100 V であった。続いて、三菱OPCプリンティングシステム正電荷トナー（ODP-TW、三菱製紙（株）製）を用いて、バイアス電圧 220 V を印加して、反転現像を行い、露出している導電層上および光導電層上の回路部にトナー画像を得た。 90°C で2分間、トナーを熱定着し、第三樹脂層を得た。

【0091】

第三樹脂層で被覆されていない光導電層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶出除去し、非回路部に相当する無電解銅めっき層を露出させた。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液（ 40°C 、スプレー圧 $3.0\text{ kg}/\text{cm}^2$ ）で処理し、露出している無電解銅めっき層およびその下の銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光導電層および第三樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液（ 40°C ）で除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図48で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L13=150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L14=125\text{ }\mu\text{m}$ 、スルーホールランド径 $L15=178\text{ }\mu\text{m}$ であり、狭小ランド幅のスルーホールが形成されていることを確認した。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例 5】

【0092】

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、光導電層からなるフィルム（乾燥後のフィルム厚さ $20\mu\text{m}$ ）を製造した。

【0093】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積 $340\text{mm}\times 510\text{mm}$ 、基材厚み 0.1mm 、銅層厚み $12\mu\text{m}$ ）に、 $0.15\text{mm}\phi$ のスルーホールを開けた後、無電解銅めっき処理および電解銅めっき処理を行って、スルーホール内壁および表面に厚さ約 $0.5\mu\text{m}$ の無電解銅めっき層および約 $12\mu\text{m}$ の電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトリジスト用ラミネーターを用いて、上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、導電層上に光導電層を設けた。その後、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、 80°C 1分間加熱し、ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離することで発生した光導電層上の剥離帯電のむらを消失させた。

【0094】

次いで、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧 $+200\text{V}$ を印加して電着塗布を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて 70°C で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0095】

次に、孔上の光導電層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図42で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L1=150\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L2=125\mu\text{m}$ 、光導電層除去部の径 $L3=158\mu\text{m}$ であった。次に、コロナ帯電装置（帯電トランス出力 $+5.0\text{V}$ ）を用いて、両面を帯電させた。表面電位を測定したところ、 $+380\text{V}$ であった。続いて、アクリル樹脂性エマルジョン（特開2002-296847号公報の実施例1記載のトナー）を用いて、バイアス電圧 $+300\text{V}$ を印加して反転現像を行い、孔内壁の導電層上にトナーを付着させた。 90°C で2分間、トナーを熱定着し、第四樹脂層を得た。

【0096】

次に、第二樹脂層は溶解するが、第四樹脂層および光導電層は溶解しない溶剤としてプロピレンカーボネートを用い、表面から第二樹脂層のみを溶解除去し、水洗後 90°C で20分間乾燥をした。

【0097】

続いて、回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙： $50\mu\text{m}$ ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光導電層に対しても同様に露光を行い、光導電層上の露光部に導電性を誘起させた。

【0098】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置（帯電トランス出力 $+5.0\text{V}$ ）を用いて、両面を帯電させ、静電潜像を形成した。帯電処理1分後の未露光部の表面電位は 330V 、露光部の表面電位は 100V であった。続いて、三菱OPCプリンティングシステム正電荷トナー（ODP-TW、三菱製紙（株）製）を用いて、バイアス電圧 220V を印加して、反転現像を行い、光導電層上の回路部にトナー画像を得た。トナー画像を得た。 90°C で2分間、トナーを熱定着し、第三樹脂層を得た。

【0099】

第三樹脂層で被覆されていない光導電層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶出除去し、非回路部に相当する電解銅めっき層を露出させた。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液（ 40°C 、スプレー圧 $3.0\text{kg}/\text{cm}^2$ ）で処理し、露出している電解銅めっき層とその下の無電解銅めっき層および銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光導電層および第三樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム

水溶液（40℃）およびイソプロピルアルコールで除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図43で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L16=150\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L17=125\mu\text{m}$ 、スルーホールランド径 $L18=150\mu\text{m}$ であった。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例6】

【0100】

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、光導電層からなるフィルム（乾燥後のフィルム厚さ $20\mu\text{m}$ ）を製造した。

【0101】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積 $340\text{mm}\times 510\text{mm}$ 、基材厚み 0.1mm 、銅層厚み $12\mu\text{m}$ ）に、 $0.15\text{mm}\phi$ のスルーホールを開けた後、無電解めっき処理を行って、スルーホール内壁および表面に厚さ約 $0.5\mu\text{m}$ の無電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトリジスト用ラミネーターを用いて、上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、導電層上に光導電層を設けた。その後、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、 80°C 1分間加熱し、ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離することで発生した光導電層上の剥離帯電のむらを消失させた。

【0102】

次いで、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧 $+200\text{V}$ を印加して電着塗布を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて 70°C で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0103】

次に、孔上の光導電層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図45で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L7=150\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L8=149\mu\text{m}$ 、光導電層除去部の径 $L9=110\mu\text{m}$ であった。続いて、電解銅めっき処理を行って、スルーホール内の無電解銅めっき層上に、厚み約 $12\mu\text{m}$ の電解銅めっき層を形成した。さらに、再度1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて、スルーホール部の光導電層を溶解除去した。スルーホール周囲部の光導電層は、スルーホールと同心円状に除去されていた。図47で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L10=150\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L11=125\mu\text{m}$ 、光架橋性樹脂層除去部の径 $L12=188\mu\text{m}$ であった。

【0104】

次に、コロナ帯電装置（帯電トランス出力 $+5.0\text{V}$ ）を用いて、両面を帯電させた。表面電位を測定したところ、 $+380\text{V}$ であった。続いて、アクリル樹脂性エマルジョン（特開2002-296847号公報の実施例1記載のトナー）を用いて、バイアス電圧 $+300\text{V}$ を印加して反転現像を行い、孔内壁の導電層上にトナーを付着させた。 90°C で2分間、トナーを熱定着し、第四樹脂層を得た。次に、第二樹脂層は溶解するが、第四樹脂層および光導電層は溶解しない溶剤としてプロピレンカーボネートを用い、表面から第二樹脂層のみを溶解除去し、水洗後 90°C で20分間乾燥をした。

【0105】

続いて、回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙： $50\mu\text{m}$ ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光導電層に対しても同様に露光を行い、光導電層上の露光部に導電性を誘起させた。

【0106】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置（帯電トランス出力 $+5.0\text{V}$ ）を用いて、両面を帯電させ、静電潜像を形成した。帯電処理1分後の未露光部の表面電位は

330 V、露光部の表面電位は100 Vであった。続いて、アクリル樹脂性エマルジョン（特開2002-296847号公報の実施例1記載のトナー）を用いて、バイアス電圧220 Vを印加して、反転現像を行い、光導電層上の回路部にトナー画像を得た。90℃で2分間、トナーを熱定着し、第三樹脂層を得た。

【0107】

第三樹脂層で被覆されていない光導電層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて溶出除去し、非回路部に相当する無電解銅めっき層を露出させた。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液（40℃、スプレー圧 3.0 kg/cm²）で処理し、露出している無電解銅めっき層およびその下の銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光導電層および第三樹脂層、第四樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液（40℃）およびイソプロピルアルコールで除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図48で示した穴開け加工時のスルーホール径L13=150 μm、銅めっき時のスルーホール径L14=125 μm、スルーホールランド径L15=178 μmであり、狭小ランド幅のスルーホールが形成されていることを確認した。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例7】

【0108】

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ25 μmのポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、光導電層からなるフィルム（乾燥後のフィルム厚さ 20 μm）を製造した。

【0109】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積340 mm×510 mm、基材厚み0.1 mm、銅層厚み12 μm）に、0.15 mmφのスルーホールを開けた後、無電解銅めっき処理および電解銅めっき処理を行って、スルーホール内壁および表面に厚さ約0.5 μmの無電解銅めっき層および約12 μmの電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトリソ用ラミネーターを用いて、上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、導電層上に光導電層を設けた。

【0110】

次いで、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離した後、光導電層表面にコロナ帯電装置（帯電トランス出力；+5.0 kV）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、表面導電層上の光導電層は+100 V、孔上の光導電層は+300 Vであり、表面導電層上と孔上で電荷のコントラストが形成できている事が確認された。続いて、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧+200 Vを印加して反転現像を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて70℃で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第一樹脂層を得た。

【0111】

次に、孔上の光導電層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図42で示した穴開け加工時のスルーホール径L1=150 μm、銅めっき時のスルーホール径L2=125 μm、光導電層除去部の径L3=160 μmであった。次に、第一樹脂層は溶解するが、光導電層は溶解しない溶剤としてプロピレンカーボネートを用い、表面から第一樹脂層のみを溶解除去し、水洗後90℃で20分間乾燥をした。

【0112】

続いて、回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙：50 μm）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光導電層に対しても同様に露光を行い、光導電層上の露光部に導電性を誘起させた。

【0113】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置（帯電トランス出力 $+5.0\text{ V}$ ）を用いて、両面を帯電させ、静電潜像を形成した。帯電処理1分後の未露光部の表面電位は 330 V 、露光部の表面電位は 100 V であった。続いて、三菱OPCプリンティングシステム正電荷トナー（ODP-TW、三菱製紙（株）製）を用いて、バイアス電圧 220 V を印加して、反転現像を行い、露出している導電層上および光導電層上の回路部にトナー画像を得た。 90°C で2分間、トナーを熱定着し、第二樹脂層を得た。

【0114】

第二樹脂層で被覆されていない光導電層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶出除去し、非回路部に相当する電解銅めっき層を露出させた。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液（ 40°C 、スプレー圧 3.0 kg/cm^2 ）で処理し、露出している電解銅めっき層とその下の無電解銅めっき層および銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光導電層および第二樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液（ 40°C ）で除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図43で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L16=150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L17=125\text{ }\mu\text{m}$ 、スルーホールランド径 $L18=150\text{ }\mu\text{m}$ であった。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例8】

【0115】

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\text{ }\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、光導電層からなるフィルム（乾燥後のフィルム厚さ $20\text{ }\mu\text{m}$ ）を製造した。

【0116】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積 $340\text{ mm}\times 510\text{ mm}$ 、基材厚み 0.1 mm 、銅層厚み $12\text{ }\mu\text{m}$ ）に、 $0.15\text{ mm}\phi$ のスルーホールを開けた後、無電解銅めっき処理および電解銅めっき処理を行って、スルーホール内壁および表面に厚さ約 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ の無電解銅めっき層および約 $12\text{ }\mu\text{m}$ の電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトリソ用ラミネーターを用いて、上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、導電層上に光導電層を設けた。

【0117】

次いで、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離した後、光導電層表面にコロナ帯電装置（帯電トランス出力 $+5.0\text{ kV}$ ）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、表面導電層上の光導電層は $+100\text{ V}$ 、孔上の光導電層は $+300\text{ V}$ であり、表面導電層上と孔上で電荷のコントラストが形成できている事が確認された。続いて、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧 $+200\text{ V}$ を印加して反転現像を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて 70°C で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第一樹脂層を得た。

【0118】

次に、孔上の光導電層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、スルーホール周囲部の光導電層は、スルーホールと同心円状に除去されていた。図42で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L1$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L2$ 、光導電層除去部の径 $L3$ は、 $L1=150\text{ }\mu\text{m}$ 、 $L2=125\text{ }\mu\text{m}$ 、 $L3=190\text{ }\mu\text{m}$ であった。次に、第一樹脂層は溶解するが、光導電層は溶解しない溶剤としてプロピレンカーボネートを用い、表面から第一樹脂層のみを溶解除去し、水洗後 90°C で20分間乾燥をした。

【0119】

続いて、回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙 $50\text{ }\mu\text{m}$ ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光導電層に対しても同様に露光を行い、光導電層上の露光部に導電性を誘起させた。

【0120】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置（帯電トランス出力 $+5.0\text{ V}$ ）を用いて、両面を帯電させ、静電潜像を形成した。帯電処理1分後の未露光部の表面電位は 330 V 、露光部の表面電位は 100 V であった。続いて、三菱OPCプリンティングシステム正電荷トナー（ODP-TW、三菱製紙（株）製）を用いて、バイアス電圧 220 V を印加して、反転現像を行い、露出している導電層上および光導電層上の回路部にトナー画像を得た。 90°C で2分間、トナーを熱定着し、第二樹脂層を得た。

【0121】

第二樹脂層で被覆されていない光導電層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶出除去し、非回路部に相当する電解銅めっき層を露出させた。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液（ 40°C 、スプレー圧 3.0 kg/cm^2 ）で処理し、露出している電解銅めっき層とその下の無電解銅めっき層および銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光導電層および第二樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液（ 40°C ）で除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、スルーホール周囲部の導電層であるランドは、スルーホールと同心円状に形成されていた。図44で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L4=150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L5=125\text{ }\mu\text{m}$ 、ランド径 $L6=180\text{ }\mu\text{m}$ であり、狭小ランド幅のスルーホールが形成されていることを確認した。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例9】

【0122】

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\text{ }\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、光導電層からなるフィルム（乾燥後のフィルム厚さ $20\text{ }\mu\text{m}$ ）を製造した。

【0123】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積 $340\text{ mm}\times 510\text{ mm}$ 、基材厚み 0.1 mm 、銅層厚み $12\text{ }\mu\text{m}$ ）に、 $0.15\text{ mm}\phi$ のスルーホールを開けた後、無電解銅めっき処理を行って、スルーホール内壁および表面に厚さ約 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ の無電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトリジスト用ラミネーターを用いて、上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、導電層上に光導電層を設けた。

【0124】

次いで、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離した後、光導電層表面にコロナ帯電装置（帯電トランス出力 $+5.0\text{ kV}$ ）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、表面導電層上の光導電層は $+100\text{ V}$ 、孔上の光導電層は $+300\text{ V}$ であり、表面導電層上と孔上で電荷のコントラストが形成できている事が確認された。続いて、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧 $+200\text{ V}$ を印加して反転現像を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて 70°C で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第一樹脂層を得た。

【0125】

次に、孔上の光導電層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図45で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L7=150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L8=149\text{ }\mu\text{m}$ 、光導電層除去部の径 $L9=110\text{ }\mu\text{m}$ であった。続いて、電解銅めっき処理を行って、スルーホール内の無電解銅めっき層上に、厚み約 $12\text{ }\mu\text{m}$ の電解銅めっき層を形成した。次に、第一樹脂層は溶解するが、光導電層は溶解しない溶剤としてプロピレンカーボネートを用い、表面から第一樹脂層のみを溶解除去し、水洗後 90°C で20分間乾燥をした。

【0126】

続いて、回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙： $50\text{ }\mu\text{m}$ ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電

機製)を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光導電層に対しても同様に露光を行い、光導電層上の露光部に導電性を誘起させた。

【0127】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置(帯電トランス出力+5.0V)を用いて、両面を帯電させ、静電潜像を形成した。帯電処理1分後の未露光部の表面電位は330V、露光部の表面電位は100Vであった。続いて、三菱OPCプリンティングシステム正電荷トナー(ODP-TW、三菱製紙(株)製)を用いて、バイアス電圧220Vを印加して、反転現像を行い、露出している導電層上および光導電層上の回路部にトナー画像を得た。90℃で2分間、トナーを熱定着し、第二樹脂層を得た。

【0128】

第二樹脂層で被覆されていない光導電層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30℃)を用いて溶出除去し、非回路部に相当する無電解銅めっき層を露出させた。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液(40℃、スプレー圧3.0kg/cm²)で処理し、露出している無電解銅めっき層およびその下の銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光導電層および第二樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液(40℃)で除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図46で示した穴開け加工時のスルーホール径L19=150μm、銅めっき時のスルーホール径L20=125μm、スルーホールランド径L21=150μmであり、ランドレススルーホールが形成されていることを確認した。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例10】

【0129】

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ25μmのポリエチレンテレフタレートフィルム(三菱化学ポリエステルフィルム製)上に、カーテンコート法を用いて、光導電層からなるフィルム(乾燥後のフィルム厚さ20μm)を製造した。

【0130】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板(面積340mm×510mm、基材厚み0.1mm、銅層厚み12μm)に、0.15mmφのスルーホールを開けた後、無電解めっき処理を行って、スルーホール内壁および表面に厚さ約0.5μmの無電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトリジスト用ラミネーターを用いて、上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、導電層上に光導電層を設けた。

【0131】

次いで、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離した後、光導電層表面にコロナ帯電装置(帯電トランス出力;+5.0kV)を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、表面導電層上の光導電層は+100V、孔上の光導電層は+300Vであり、表面導電層上と孔上で電荷のコントラストが形成できている事が確認された。続いて、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー(三菱製紙(株)製、「ODP-TW」)を用いて、バイアス電圧+200Vを印加して反転現像を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて70℃で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第一樹脂層を得た。

【0132】

次に、孔上の光導電層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30℃)を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図45で示した穴開け加工時のスルーホール径L7=150μm、銅めっき時のスルーホール径L8=149μm、光導電層除去部の径L9=110μmであった。続いて、電解銅めっき処理を行って、スルーホール内の無電解銅めっき層上に、厚み約12μmの電解銅めっき層を形成した。さらに、再度1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30℃)を用いて、スルーホール部の光導電層を溶解除去した。スルーホール周囲部の光導電層は、スルーホールと同心円状に除去されていた。図47で示した穴開け加工時のスルーホール径L10=150μm、銅めっき時のスルーホール径L11=125μm、光架橋性樹脂層除去部の径L12=190μmであった。

。次に、第一樹脂層は溶解するが、光導電層は溶解しない溶剤としてプロピレンカーボネートを用い、表面から第一樹脂層のみを溶解除去し、水洗後 90℃で 20 分間乾燥をした。

【0133】

続いて、回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙：50 μm）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレック URM300、ウシオ電機製）を用い、30 秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光導電層に対しても同様に露光を行い、光導電層上の露光部に導電性を誘起させた。

【0134】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置（帯電トランス出力+5.0 V）を用いて、両面を帯電させ、静電潜像を形成した。帯電処理 1 分後の未露光部の表面電位は 330 V、露光部の表面電位は 100 V であった。続いて、三菱 OPC プリンティングシステム正電荷トナー（ODP-TW、三菱製紙（株）製）を用いて、バイアス電圧 220 V を印加して、反転現像を行い、露出している導電層上および光導電層上の回路部にトナー画像を得た。90℃で 2 分間、トナーを熱定着し、第二樹脂層を得た。

【0135】

第二樹脂層で被覆されていない光導電層を、1 質量%炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて溶出除去し、非回路部に相当する無電解銅めっき層を露出させた。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液（40℃、スプレー圧 3.0 kg/cm²）で処理し、露出している無電解銅めっき層およびその下の銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光導電層および第二樹脂層を 3 質量%水酸化ナトリウム水溶液（40℃）で除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図 48 で示した穴開け加工時のスルーホール径 L13=150 μm、銅めっき時のスルーホール径 L14=125 μm、スルーホールランド径 L15=180 μm であり、狭小ランド幅のスルーホールが形成されていることを確認した。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例 11】

【0136】

表 1 の組成からなる塗布液を用い、厚さ 25 μm のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、光導電層からなるフィルム（乾燥後のフィルム厚さ 20 μm）を製造した。

【0137】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積 340 mm×510 mm、基材厚み 0.1 mm、銅層厚み 12 μm）に、0.15 mm φ のスルーホールを開けた後、無電解銅めっき処理および電解銅めっき処理を行って、スルーホール内壁および表面に厚さ約 0.5 μm の無電解銅めっき層および約 12 μm の電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトレジスト用ラミネーターを用いて、上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、導電層上に光導電層を設けた。

【0138】

次いで、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離した後、光導電層表面にコロナ帯電装置（帯電トランス出力；+5.0 kV）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、表面導電層上の光導電層は+100 V、孔上の光導電層は+300 V であり、表面導電層上と孔上で電荷のコントラストが形成できている事が確認された。続いて、三菱 OPC プリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧+200 V を印加して反転現像を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて 70℃で 2 分間加熱してトナーを定着させ、良好な第一樹脂層を得た。

【0139】

次に、孔上の光導電層のみを 1 質量%炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図 42 で示した穴開け加工時のスル

ーホール径 $L_1 = 150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L_2 = 125\text{ }\mu\text{m}$ 、光導電層除去部の径 $L_3 = 160\text{ }\mu\text{m}$ であった。次に、コロナ帯電装置（帯電トランス出力 $+5.0\text{ V}$ ）を用いて、両面を帯電させた。表面電位を測定したところ、 $+380\text{ V}$ であった。続いて、アクリル樹脂性エマルジョン（特開2002-296847公報の実施例1記載のトナー）を用いて、バイアス電圧 $+300\text{ V}$ を印加して反転現像を行い、孔内壁の導電層上にトナーを付着させた。90℃で2分間、トナーを熱定着し、第三樹脂層を得た。

【0140】

次に、第一樹脂層は溶解するが、第三樹脂層および光導電層は溶解しない溶剤としてプロピレンカーボネートを用い、表面から第一樹脂層のみを溶解除去し、水洗後90℃で20分間乾燥をした。

【0141】

続いて、回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙： $50\text{ }\mu\text{m}$ ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光導電層に対しても同様に露光を行い、光導電層上の露光部に導電性を誘起させた。

【0142】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置（帯電トランス出力 $+5.0\text{ V}$ ）を用いて、両面を帯電させ、静電潜像を形成した。帯電処理1分後の未露光部の表面電位は 330 V 、露光部の表面電位は 100 V であった。続いて、三菱OPCプリンティングシステム正電荷トナー（ODP-TW、三菱製紙（株）製）を用いて、バイアス電圧 220 V を印加して、反転現像を行い、光導電層上の回路部にトナー画像を得た。トナー画像を得た。90℃で2分間、トナーを熱定着し、第二樹脂層を得た。

【0143】

第二樹脂層で被覆されていない光導電層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて溶出除去し、非回路部に相当する電解銅めっき層を露出させた。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液（40℃、スプレー圧 3.0 kg/cm^2 ）で処理し、露出している電解銅めっき層とその下の無電解銅めっき層および銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光導電層および第二樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液（40℃）およびイソプロピルアルコールで除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図43で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L_1 = 150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L_1 = 125\text{ }\mu\text{m}$ 、スルーホールランド径 $L_1 = 150\text{ }\mu\text{m}$ であった。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例12】

【0144】

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\text{ }\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、光導電層からなるフィルム（乾燥後のフィルム厚さ $20\text{ }\mu\text{m}$ ）を製造した。

【0145】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積 $340\text{ mm} \times 510\text{ mm}$ 、基材厚み 0.1 mm 、銅層厚み $12\text{ }\mu\text{m}$ ）に、 0.15 mm φのスルーホールを開けた後、無電解めっき処理を行って、スルーホール内壁および表面に厚さ約 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ の無電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトレジスト用ラミネーターを用いて、上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、導電層上に光導電層を設けた。

【0146】

次いで、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離した後、光導電層表面にコロナ帯電装置（帯電トランス出力： $+5.0\text{ kV}$ ）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、表面導電層上の光導電層は $+100\text{ V}$ 、孔上の光導電層は $+300\text{ V}$ であり、表面導電層上と孔上で電荷のコントラストが形成できている事が確認された。続いて、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「O

DP-TWJ)を用いて、バイアス電圧+200Vを印加して反転現像を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて70℃で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第一樹脂層を得た。

【0147】

次に、孔上の光導電層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30℃)を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図45で示した穴開け加工時のスルーホール径L7=150 μ m、銅めっき時のスルーホール径L8=149 μ m、光導電層除去部の径L9=110 μ mであった。続いて、電解銅めっき処理を行って、スルーホール内の無電解銅めっき層上に、厚み約12 μ mの電解銅めっき層を形成した。さらに、再度1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30℃)を用いて、スルーホール部の光導電層を溶解除去した。スルーホール周囲部の光導電層は、スルーホールと同心円状に除去されていた。図47で示した穴開け加工時のスルーホール径L10=150 μ m、銅めっき時のスルーホール径L11=125 μ m、光架橋性樹脂層除去部の径L12=190 μ mであった。

【0148】

次に、コロナ帯電装置(帯電トランス出力+5.0V)を用いて、両面を帯電させた。表面電位を測定したところ、+380Vであった。続いて、アクリル樹脂性エマルジョン(特開2002-296847号公報の実施例1記載のトナー)を用いて、バイアス電圧+300Vを印加して反転現像を行い、孔内壁の導電層上にトナーを付着させた。90℃で2分間、トナーを熱定着し、第三樹脂層を得た。次に、第一樹脂層は溶解するが、第三樹脂層および光導電層は溶解しない溶剤としてプロピレンカーボネートを用い、表面から第一樹脂層のみを溶解除去し、水洗後90℃で20分間乾燥をした。

【0149】

続いて、回路パターンを描画したフォトマスク(導体幅および間隙:50 μ m)を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置(ユニレックURM300、ウシオ電機製)を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光導電層に対しても同様に露光を行い、光導電層上の露光部に導電性を誘起させた。

【0150】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置(帯電トランス出力+5.0V)を用いて、両面を帯電させ、静電潜像を形成した。帯電処理1分後の未露光部の表面電位は330V、露光部の表面電位は100Vであった。続いて、アクリル樹脂性エマルジョン(特開2002-296847号公報の実施例1記載のトナー)を用いて、バイアス電圧220Vを印加して、反転現像を行い、光導電層上の回路部にトナー画像を得た。90℃で2分間、トナーを熱定着し、第二樹脂層を得た。

【0151】

第二樹脂層で被覆されていない光導電層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30℃)を用いて溶出除去し、非回路部に相当する無電解銅めっき層を露出させた。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液(40℃、スプレー圧3.0kg/cm²)で処理し、露出している無電解銅めっき層およびその下の銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光導電層および第二樹脂層、第三樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液(40℃)およびイソプロピルアルコールで除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図48で示した穴開け加工時のスルーホール径L13=150 μ m、銅めっき時のスルーホール径L14=125 μ m、スルーホールランド径L15=180 μ mであり、狭小ランド幅のスルーホールが形成されていることを確認した。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【産業上の利用可能性】

【0152】

本発明は、プリント配線板、半導体装置等の回路基板の製造に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 5 0】孔とランドを表した概略図。

【図 5 1】サブトラクティブ法による回路基板の製造工程を示す断面図。

【図 5 2】サブトラクティブ法による回路基板の製造工程において、図 5 1 に続く工程を示す断面図。

【図 5 3】サブトラクティブ法による回路基板の製造工程において、図 5 2 に続く工程を示す断面図。

【図 5 4】サブトラクティブ法による回路基板の製造工程において、図 5 3 に続く工程を示す断面図。

【図 5 5】孔とランドの位置ずれを表した概略図。

【図 5 6】サブトラクティブ法による回路基板の製造工程において、電着フォトレジストを設けた例を示す断面図。

【図 5 7】本発明の回路基板の製造方法において、第二樹脂層形成工程を表す断面図。

【図 5 8】本発明の回路基板の製造方法の一工程を表す断面図。

【図 5 9】本発明の回路基板の製造方法の一工程を表す断面図。

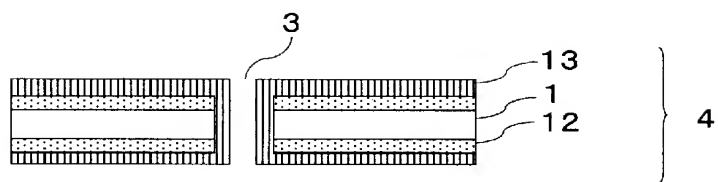
【符号の説明】

【0 1 5 4】

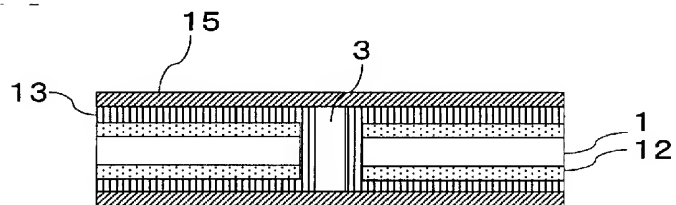
- 1 絶縁性基板
- 2 導電層
- 3 孔
- 4 回路形成用基板
- 6 第二樹脂層
- 7 孔内めっき層
- 8 第三樹脂層
- 1 0 第四樹脂層
- 1 2 導電層
- 1 3 導電層
- 1 5 光導電層
- 1 7 孔
- 1 8 ランド
- 1 9 現像電極
- 2 0 樹脂粒子
- 2 1 表面導電層上の光導電層表面と導電層表面との距離
- 2 2 孔上の光導電層表面と導電層表面との距離
- 3 1 スルーホール（貫通孔）
- 3 2 バイアホール（非貫通孔）
- 3 3 インタースティシヤルバイアホール
- 3 4 電着フォトレジスト
- 3 5 エッチングレジスト

【書類名】 図面

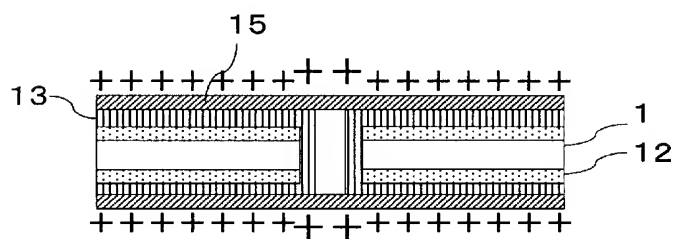
【図 1】



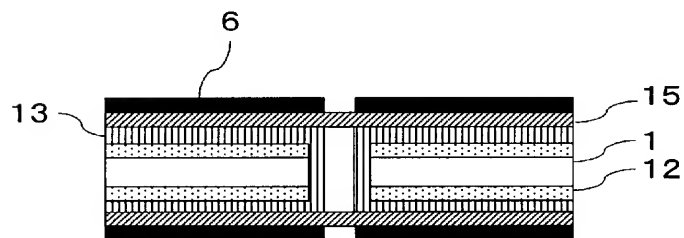
【図 2】



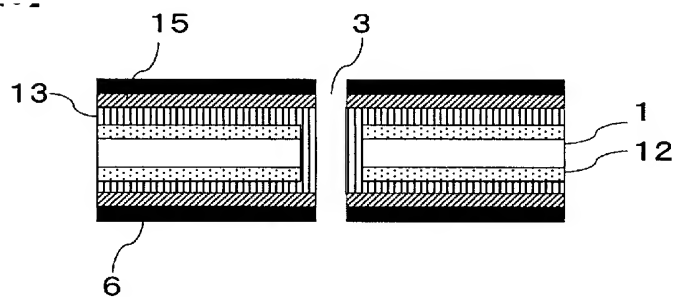
【図 3】



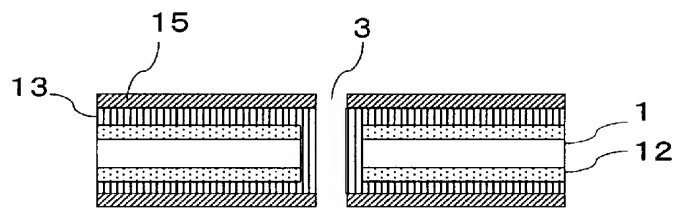
【図 4】



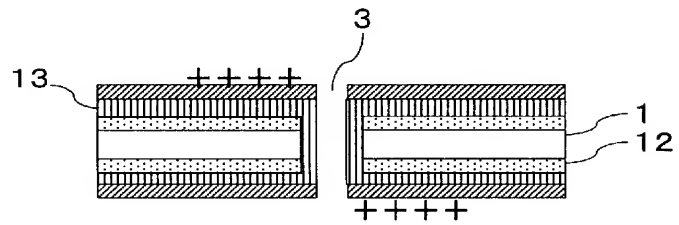
【図 5】



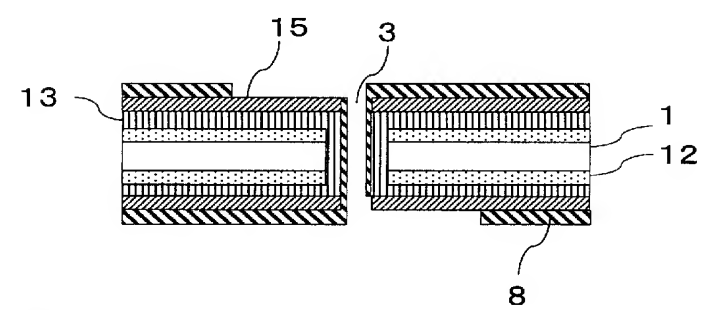
【図 6】



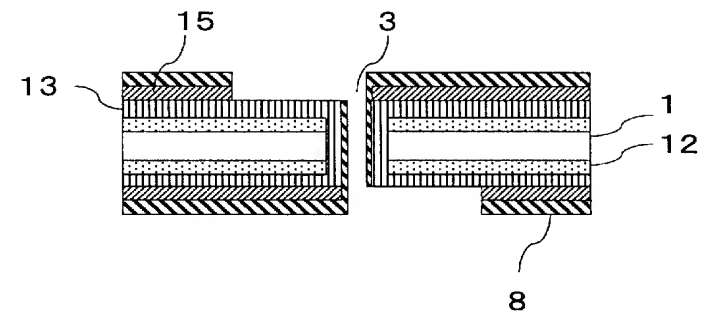
【図 7】



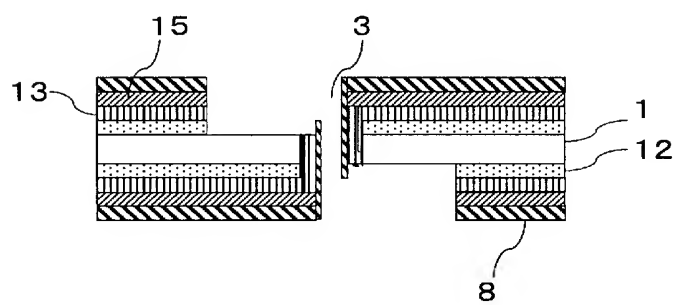
【図 8】



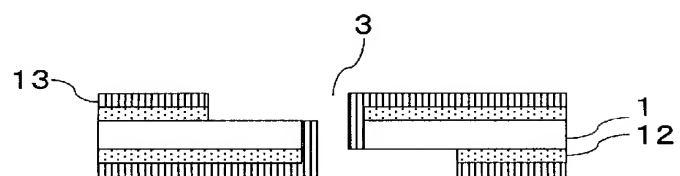
【図 9】



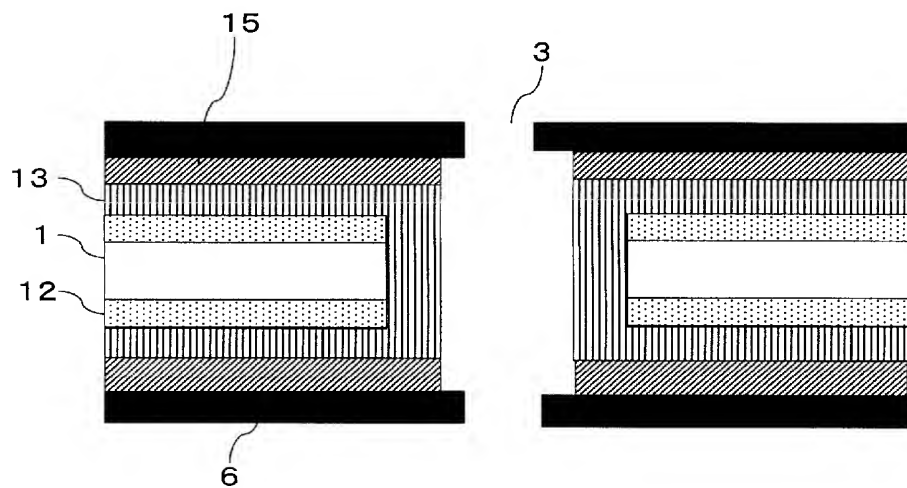
【図 10】



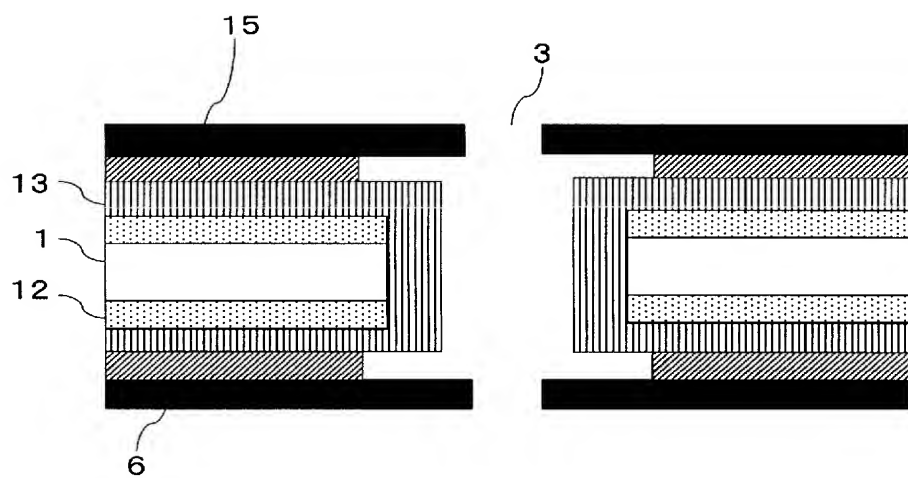
【図 1 1】



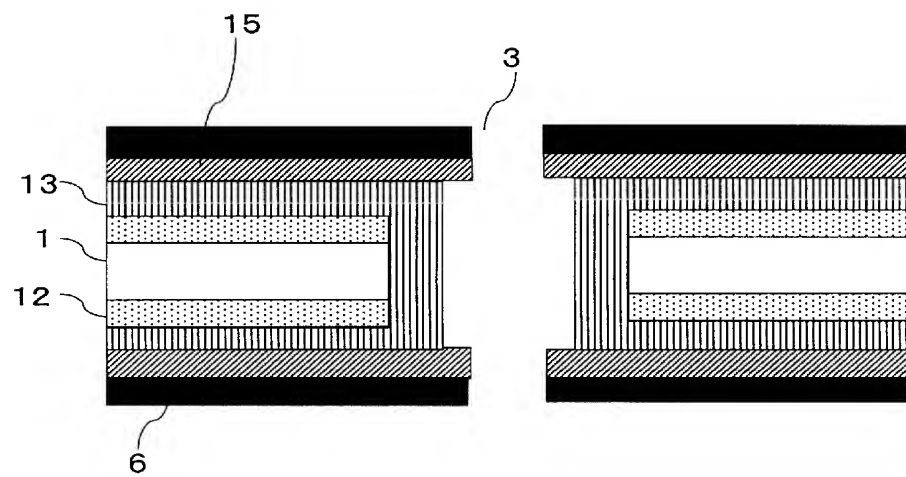
【図 1 2】



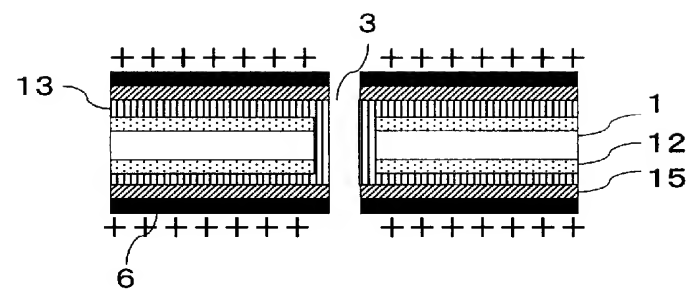
【図 1 3】



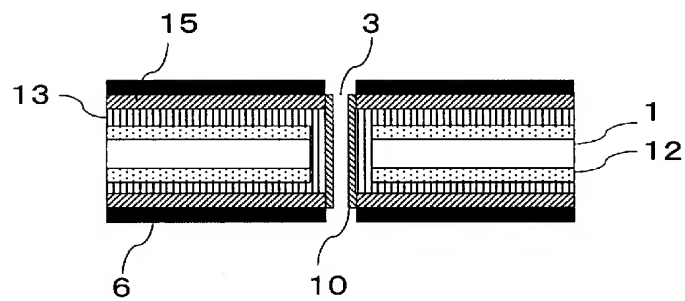
【図 1 4】



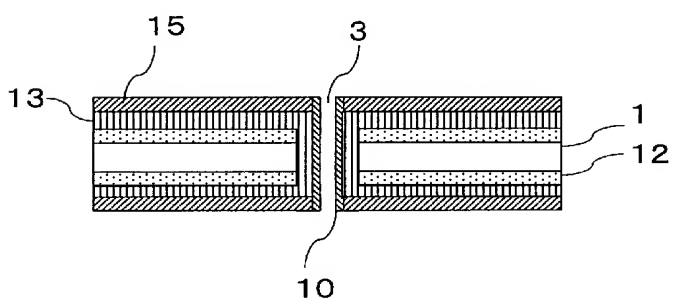
【図 1 5】



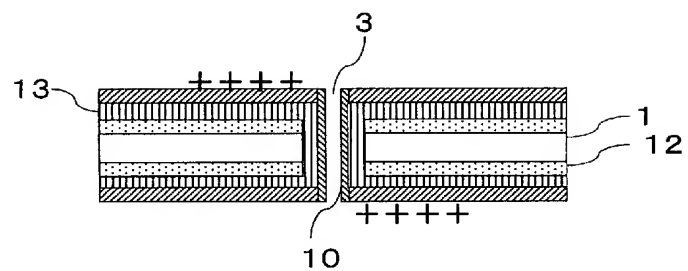
【図 1 6】



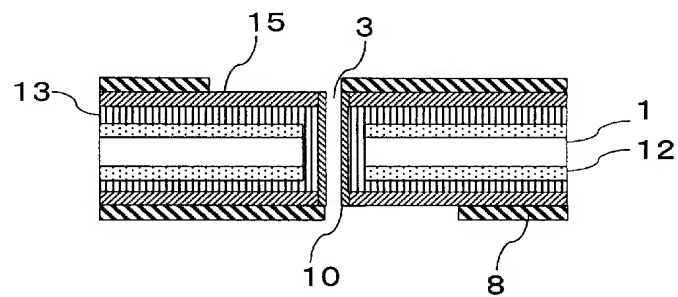
【図 1 7】



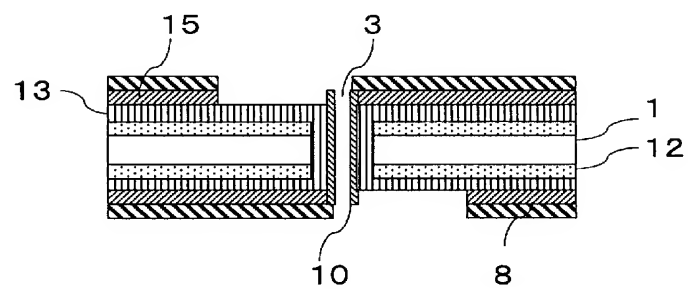
【図 18】



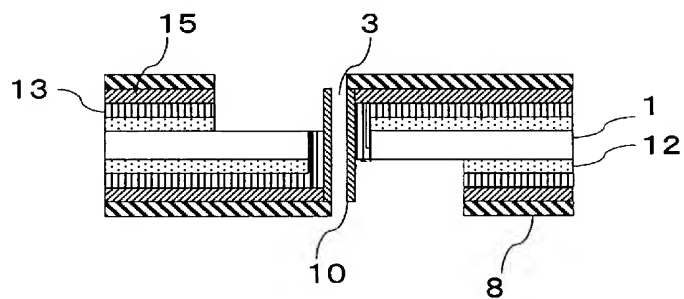
【図 19】



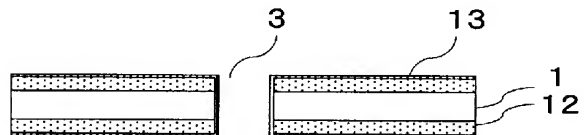
【図 20】



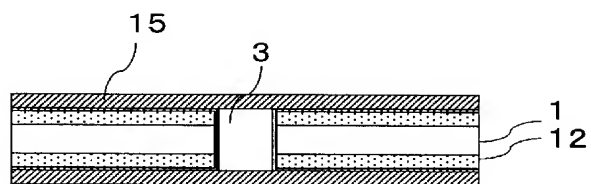
【図 21】



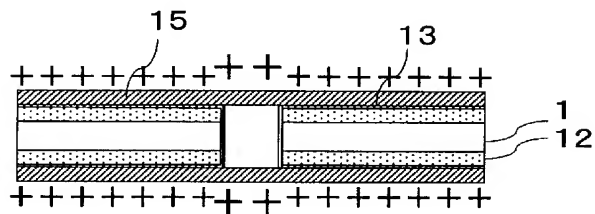
【図 22】



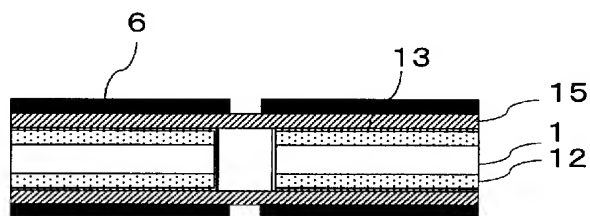
【図 2 3】



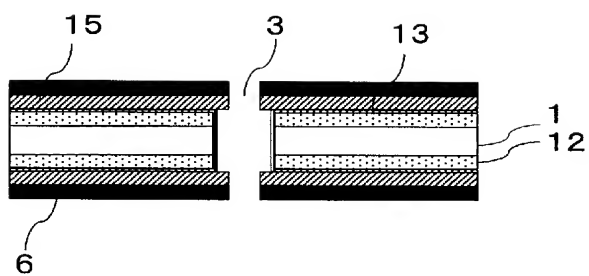
【図 2 4】



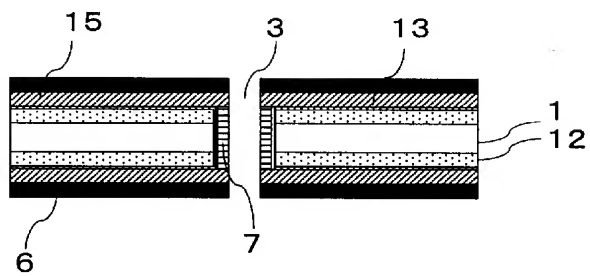
【図 2 5】



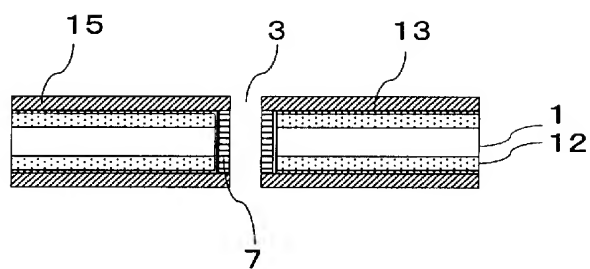
【図 2 6】



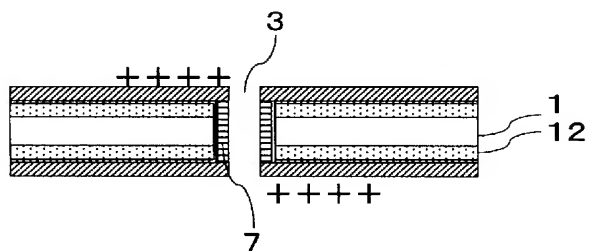
【図 2 7】



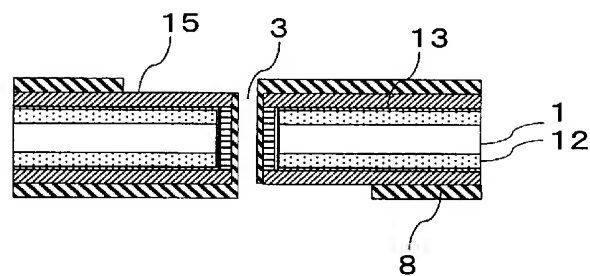
【図 28】



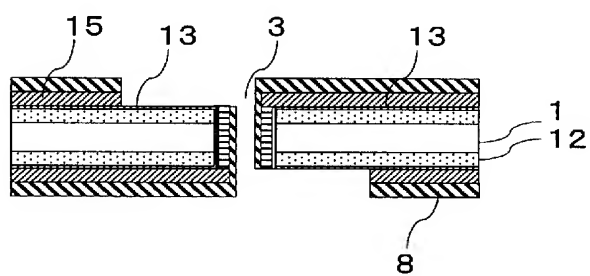
【図 29】



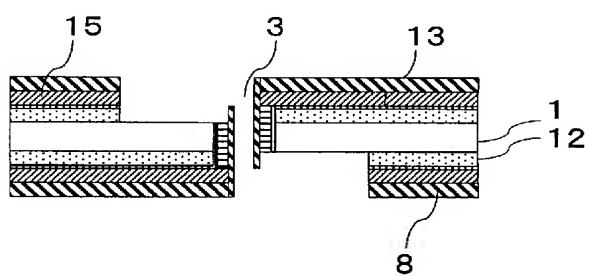
【図 30】



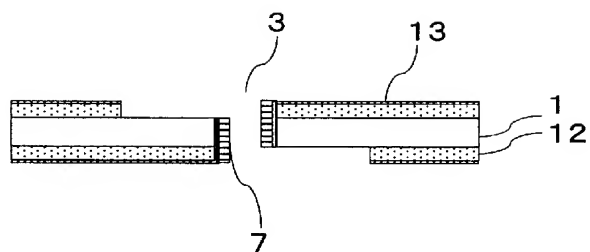
【図 31】



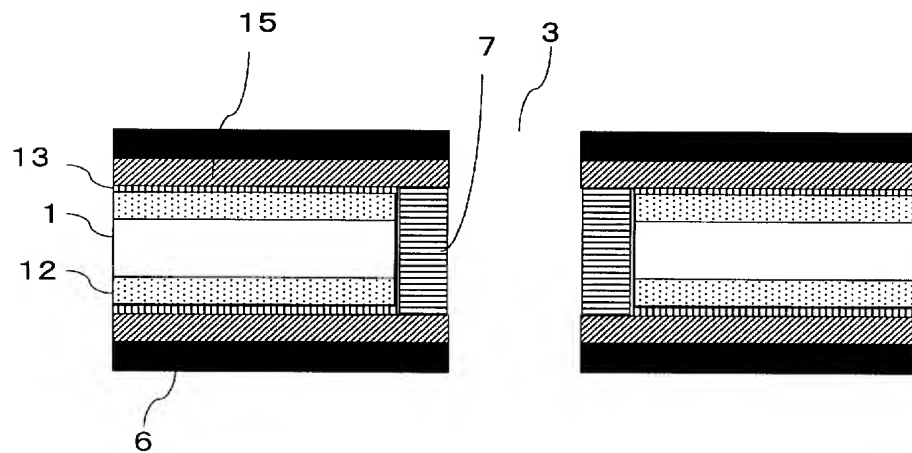
【図 32】



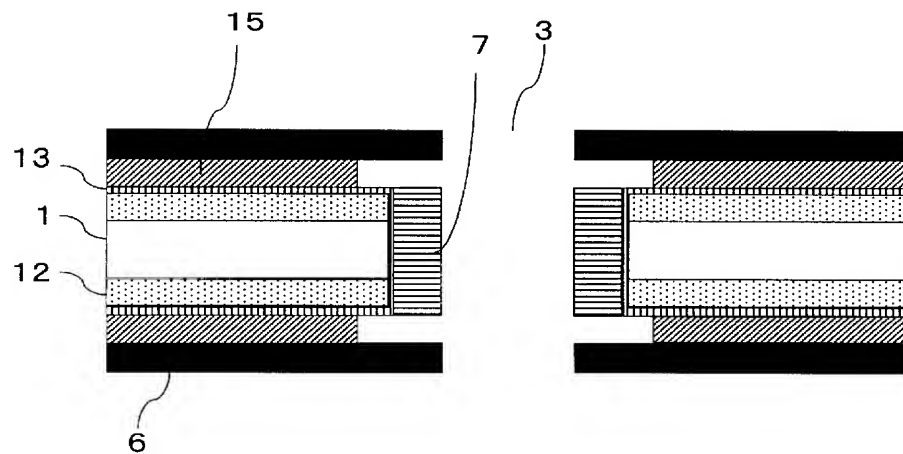
【図 3 3】



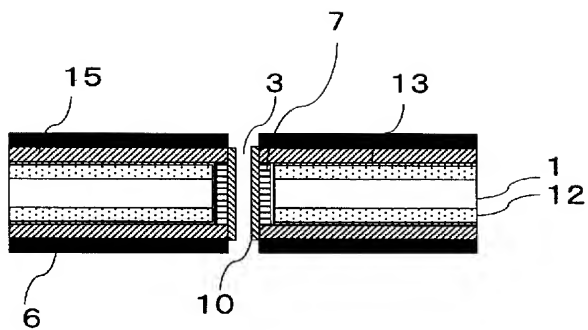
【図 3 4】



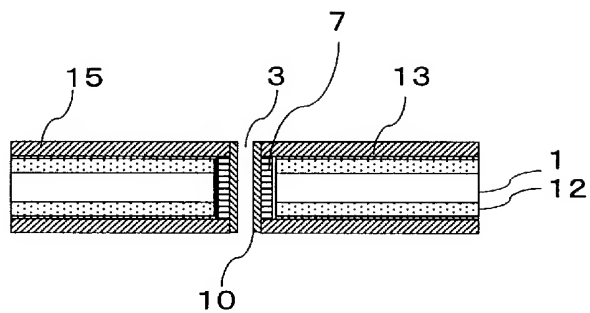
【図 3 5】



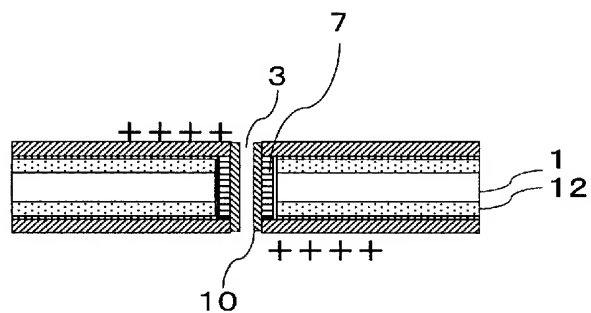
【図 3 6】



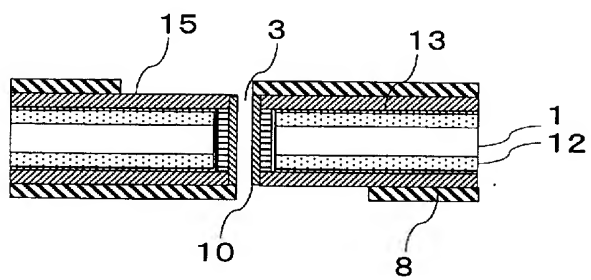
【図 3 7】



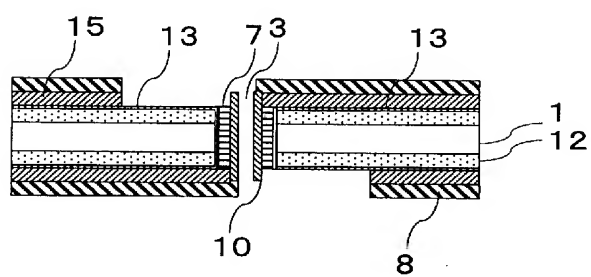
【図 3 8】



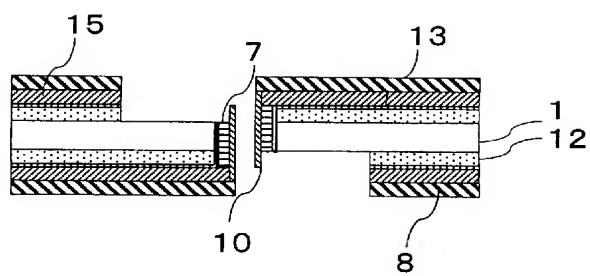
【図 3 9】



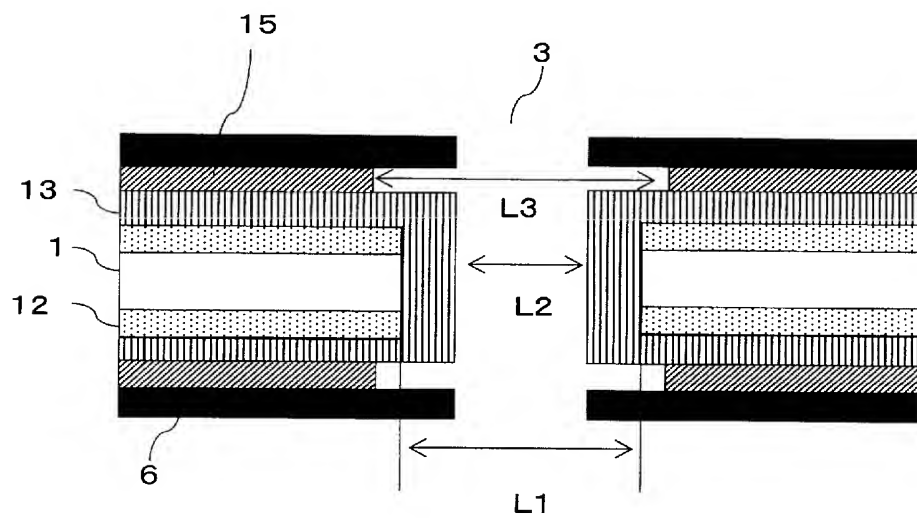
【図 4 0】



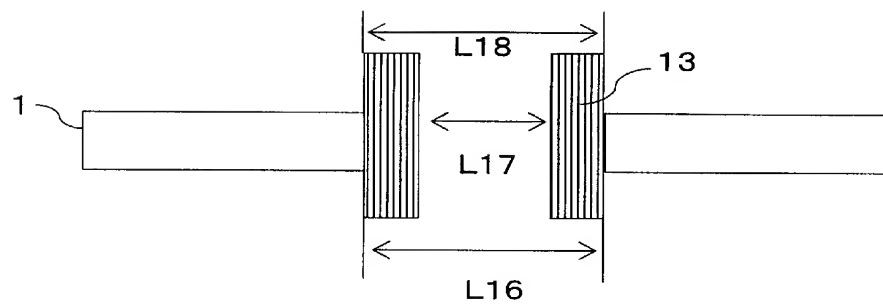
【図 4 1】



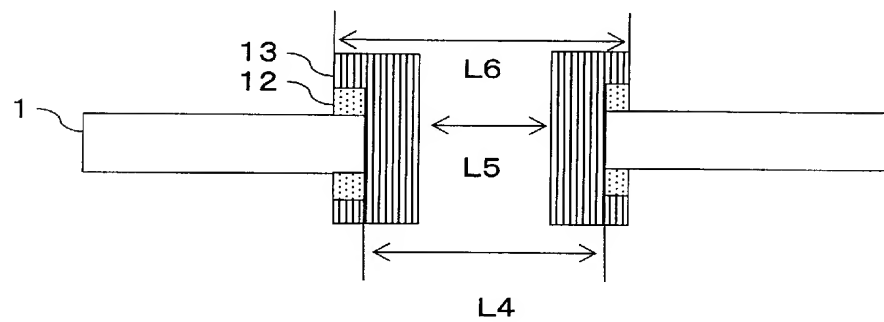
【図 4 2】



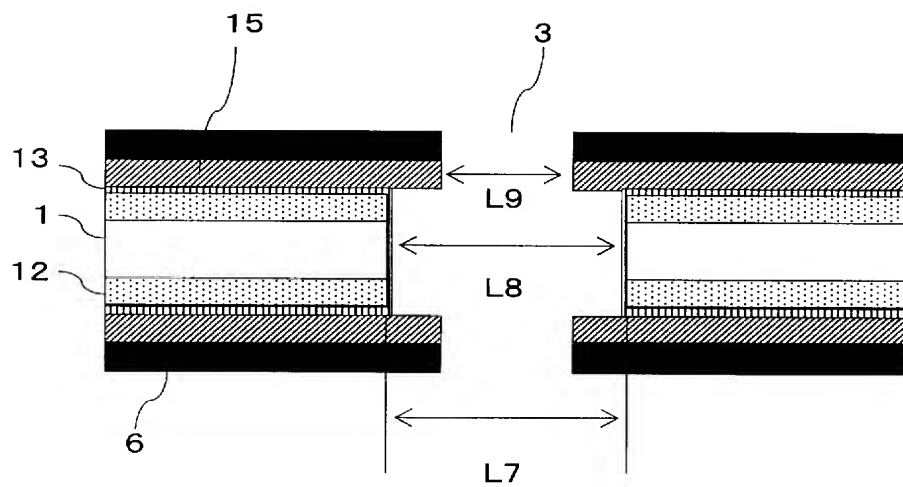
【図 4 3】



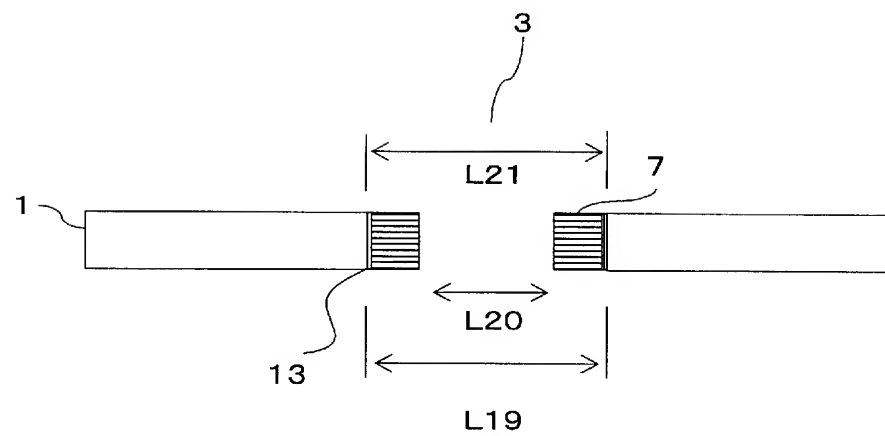
【図 4 4】



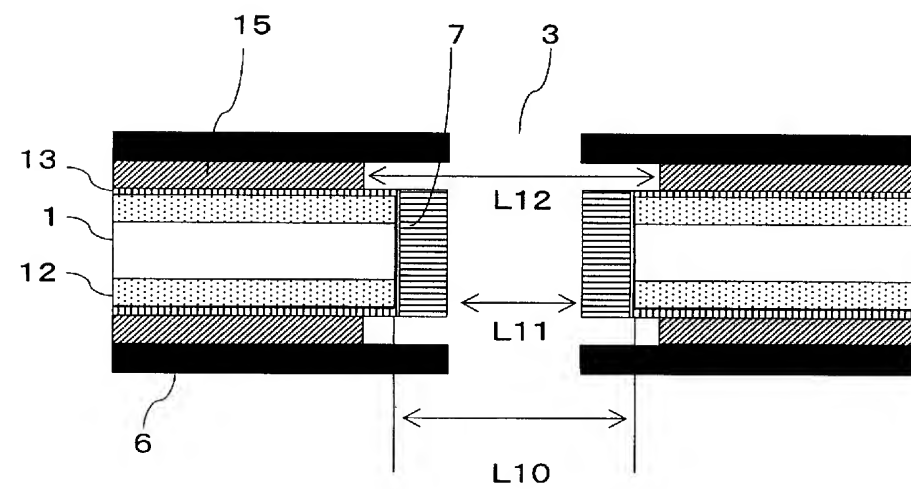
【図 4 5】



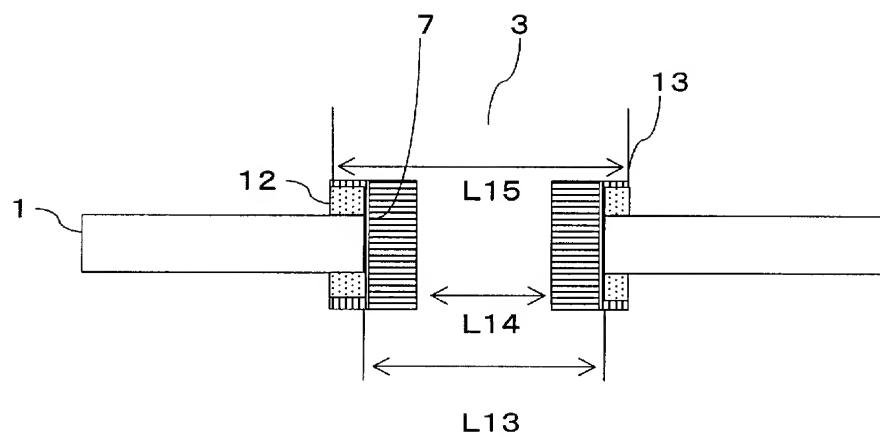
【図 4 6】



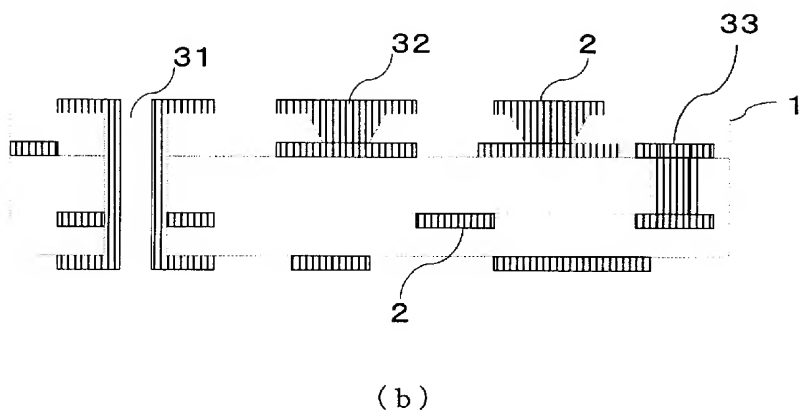
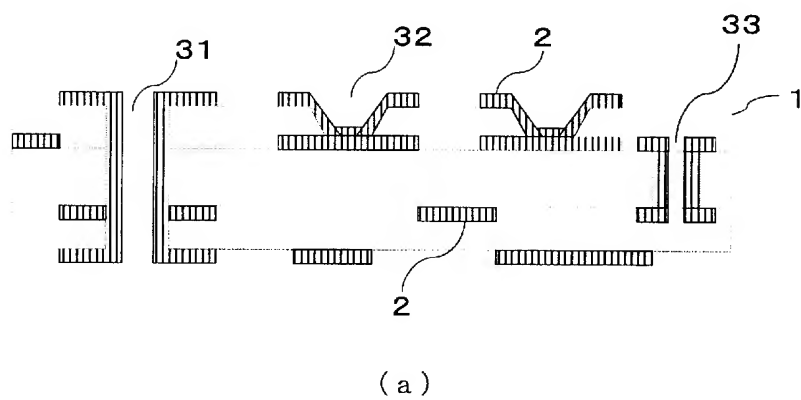
【図 4 7】



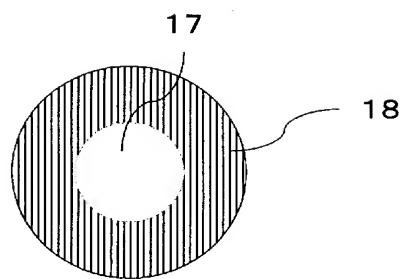
【図 4 8】



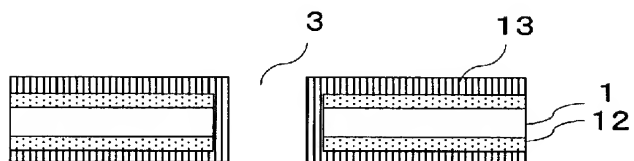
【図 4 9】



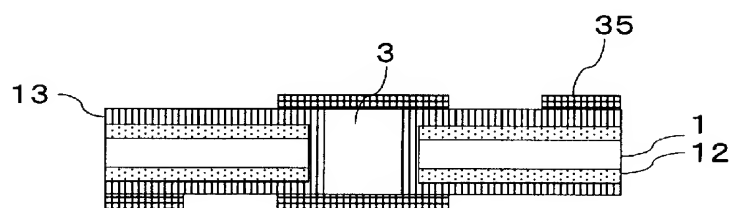
【図 5 0】



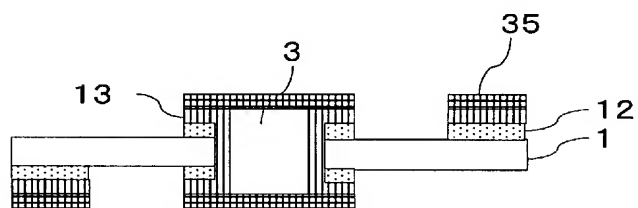
【図 5 1】



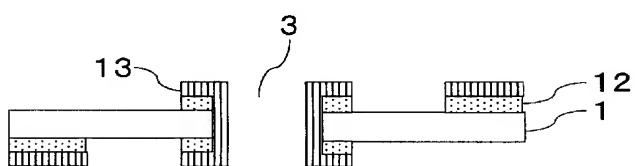
【図 5 2】



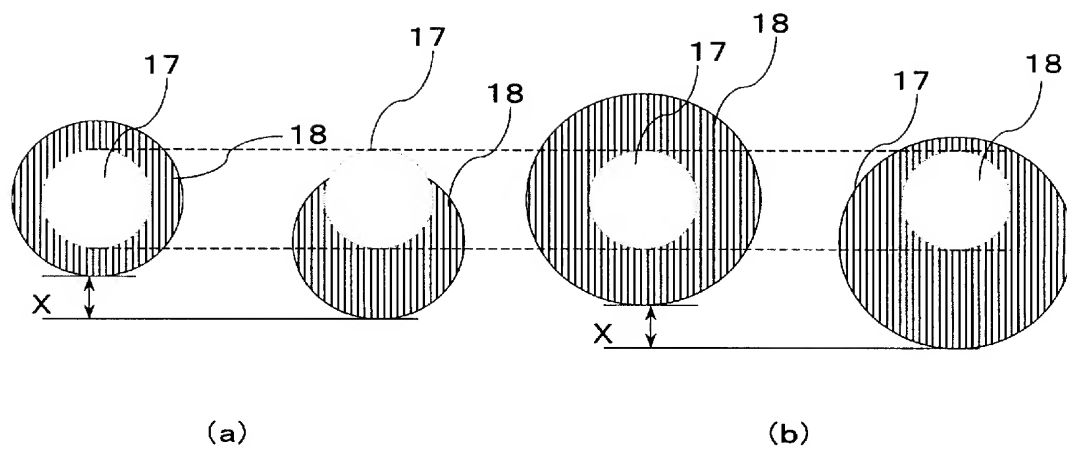
【図 5 3】



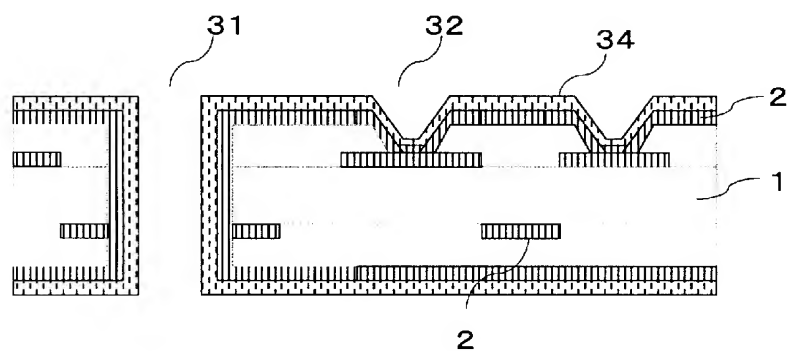
【図 5 4】



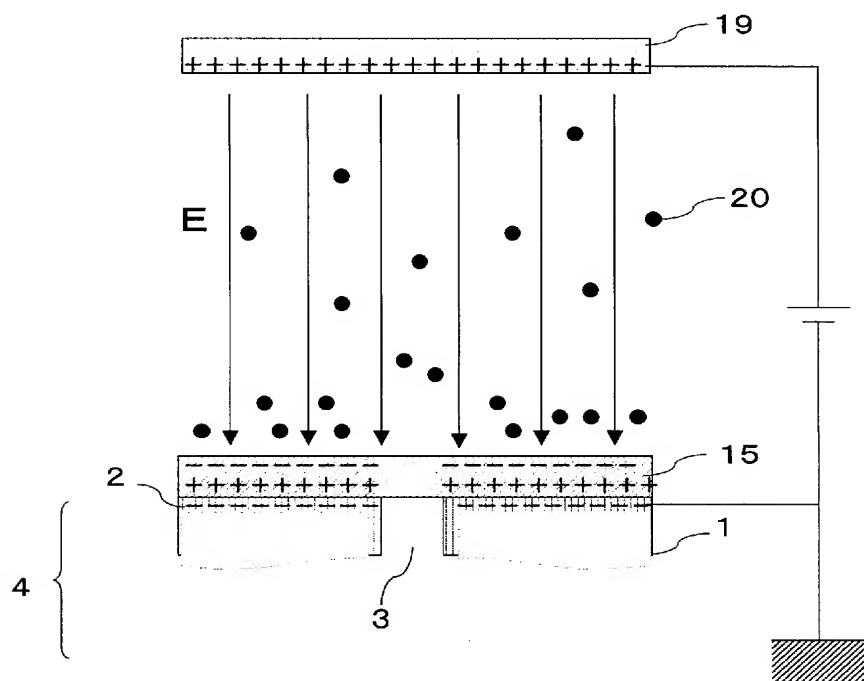
【図 5 5】



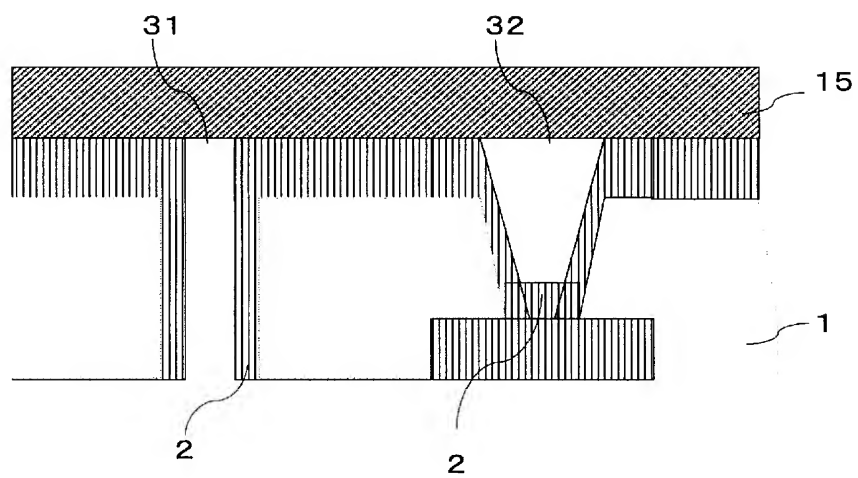
【図 5 6】



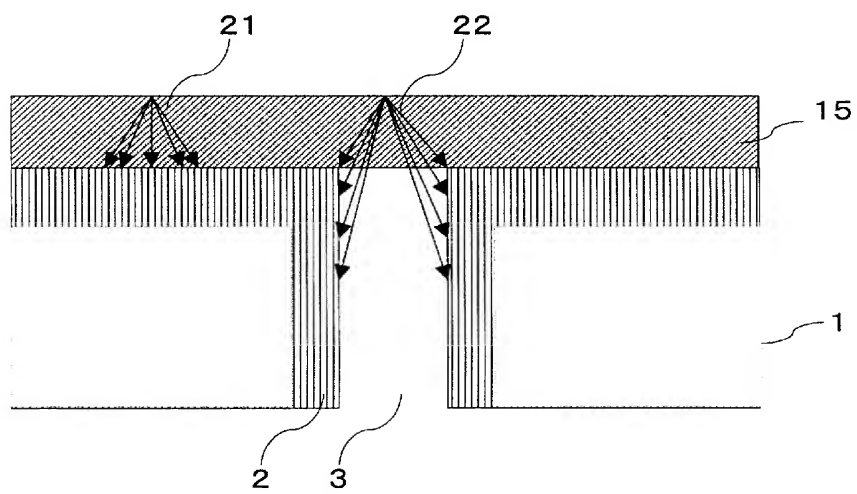
【図 5 7】



【图 5 8】



【图 5 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明の課題は、露光工程の位置ずれが原因となり発生していた孔のランドにおける位置のずれ、孔内の導電層の導通不良といった問題を解決した信頼性の高い回路基板の製造方法を提供することである。

【解決手段】 表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板の表面に光導電層を形成する工程、孔上以外の光導電層上に第二樹脂層を形成する工程、孔上の光導電層を除去する工程、第二樹脂層を除去する工程、光導電層上に静電潜像を形成する工程、回路部に相当する部分の光導電層上および孔内の導電層上に第三樹脂層を形成する工程、非回路部に相当する光導電層を除去する工程、露出した導電層をエッチングする工程、第三樹脂層および光導電層を除去する工程からなる回路基板の製造方法。

【選択図】 なし

【書類名】	手続補正書（方式）
【提出日】	平成17年 1月21日
【あて先】	特許庁長官 殿
【事件の表示】	
【出願番号】	特願2004-362991
【補正をする者】	
【識別番号】	000190688
【氏名又は名称】	新光電気工業株式会社
【代表者】	黒岩 護
【発送番号】	000164
【手続補正1】	
【補正対象書類名】	特許願
【補正対象項目名】	特許出願人
【補正方法】	追加
【補正の内容】	
【その他】	本件手続をしたことに相違ありません。

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 9 8 0

20001102

住所変更

東京都千代田区丸の内 3 丁目 4 番 2 号

三菱製紙株式会社

0 0 0 1 9 0 6 8 8

20031001

住所変更

長野県長野市小島田町 8 0 番地

新光電気工業株式会社